

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Úprava křižovatky silnice II/648 a II/477 ve Frýdku-Místku

Modifying the intersection of the road II/648 and II/477 in Frydek-
Mistek

Student:

Bc. Jan Zajíč

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jan Petruž, Ph.D

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jan Zajíc**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T036 Dopravní stavby
Specializace: 01 Dopravní stavby
Téma: **Úprava křižovatky silnice II/648 a II/477 ve Frýdku-Místku**
Modifying the intersection of of the road II/648 and II/477 in Frydek-Mistek
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Obsahem diplomové práce je variantní návrh úpravy křižovatky ul. Hlavní tř. (II/648) a ul. Slezská (II/477) ve Frýdku-Místku. V práci bude proveden vlastní dopravní průzkum, jeho vyhodnocení a analýza dopravní nehodovosti. Dále práce bude obsahovat variantní řešení úpravy křižovatky. Na základě provedeného multikriteriálního hodnocení navržených variant, bude výsledná varianta podrobněji rozpracována. Cílem práce je zklidnění dopravy na vjezdu města, zvýšení bezpečnosti silničního provozu a řešení pěší dopravy. Práce bude vyhotovena v rozsahu odpovídajícím technické studii a dle pokynů vedoucího práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích
TP 131 - Zásady pro úpravy silnic včetně průtahů obcemi

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

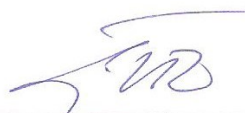
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jan Petrů, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



Ing. Ivan Fencl, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30. 11. 2017

.....
.....

Podpis studenta

Prohlášení o využití výsledků práce

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola baňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111 / 1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě30.11.2017.....

..........

Podpis studenta

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ A ZKRATEK

ul.	Ulice
TOK	Turbo-okružní křižovatka
JOK	Jednopruhová okružní křižovatka
MD	Ministerstvo dopravy
UUR	Ústav územního rozvoje
PÚR	Politika územního rozvoje
ZÚR	Zásady územního rozvoje
k.ú.	Katastrální úřad
VN	Vysoké napětí
ÚSES	Územní systém ekologické stability

SEZNAM POUŽITÝCH VELIČIN A JEDNOTEK

I_d	Denní intenzita dopravy v den průzkumu [voz/den]
I_m	Intenzita dopravy v době průzkumu [voz/doba průzkumu]
$k_{m,d}$	Přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy v den průzkumu [-]
I_o	Výchozí intenzita dopravy bez členění podle skupin vozidel [voz/den]
k_p	Koeficient prognózy intenzit dopravy [voz/doba průzkumu]
I_v	Souhrnný výpočet celkové výhledové intenzity dopravy
k_v	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok vozidel [-]
k_0	Koeficient intenzit dopravy pro výchozí rok [-]

Anotace:

Bc. Jan Zajíc

Úprava křižovatky silnice II/648 a II/477 ve Frýdku-Místku

Tato diplomová práce se zabývá možnými řešeními přestavby křižovatky silnic II/648 a II/477, nacházející se ve Frýdku-Místku. Cílem přestavby křižovatky by mělo být dosaženo zklidnění dopravy, zvýšení bezpečnosti a optimalizace kapacity dané křižovatky. Mimo těchto cílů je zapotřebí vyřešit pěší a cyklistickou dopravu v lokalitě, v níž se křižovatka nachází.

První část diplomové práce se zabývá analýzou stávajícího stavu. Na základě dopravního průzkumu křižovatky je v první části práce proveden výpočet špičkové intenzity na křižovatce, stanovení ročního průměru denních intenzit a stanovení výhledové intenzity pro rok 2038. Dále v první části práce nalezneme analýzu dopravní nehodovosti. V závěru první části nalezneme informace o zásadách územního rozvoje a územním plánu města Frýdek-Místek.

V druhé části práce jsou vypracovány jednotlivé návrhy. Celkem jsou zpracovány tři návrhy. První návrh je varianta ekonomická, s minimem finančních nákladů na přestavbu. Druhá varianta je návrh křižovatky okružní, využívající 2 by-passy. Třetím návrhem je přestavba na turbo-okružní křižovatku typu vejce. Všechny řešené varianty byly ověřeny vlečnými křivkami směrodatného vozidla pomocí programu AutoTURN 8.

Závěrečná část se zabývá porovnáním všech vyhotovených variant a na základě multikriteriálního hodnocení je vybrána vítězná varianta, která je podrobněji rozpracována.

Klíčová slova:

okružní křižovatka, analýza nehodovosti, dopravní průzkum, AutoTURN 8, vlečné křivky, směrodatné vozidlo

Summary:

Jan Zajíc

Intersection Modifications of the II/648 and II/477 roads in Frydek-Mistek

This study shows a possible solution for the modification of the intersection of the II/648 and II/477 roads in Frydek-Mistek. The purpose of the reconstruction is to mitigate the traffic flow, increase the safety and optimize the capacity of the intersection. Additionally, the design of the walking and cycling zone in the surroundings of the intersection is considered.

The first part of this study analyses the current situation of the intersection. Based on a research of the present traffic, the peak traffic volume and the average daily volume (per year) are calculated, as well as an estimation of the traffic volume in the year 2038. Furthermore, this section includes traffic accident analysis and information on the principles of territorial development and the town plan of Frýdek-Místek.

In the next part of the work, three different proposals are discussed. The first option is the most economical and requires minimal financial costs. The second proposal consists of a roundabout using 2 bypasses. After that, a turbo roundabout is discussed. All suggested proposals are verified using the “beam curves” of AutoTURN 8.

The last section of this study includes an evaluation and comparison of all the above-mentioned proposals. The winning proposal is selected based on multi-criteria evaluation. Finally, the winning proposal is further elaborated in more detail.

Keywords:

roundabout, analysis of accidents, traffic surveys, AutoTURN 8, beam curves, decisive vehicle

OBSAH

ÚVOD	4
1. ÚDAJE O ÚZEMÍ	5
1.1 Identifikační údaje území	5
1.2 Katastrální území	5
1.3 Územní plán	6
1.4 Zásady územního rozvoje	8
1.5 Oblast dle PÚR	8
1.6 Oblast dle ZÚR	9
2. STÁVAJÍCÍ STAV	10
2.1 Popis lokality	10
2.2 Popis stávající křižovatky	12
2.3 Problematika křižovatky	12
2.4 Vlastnictví dotčených komunikací	16
3. NEHODOVOST	16
3.1 Analýza dopravní nehodovosti	16
4. DOPRAVNÍ INTENZITA	19
4.1 Dopravní průzkum	19
4.2 Určení špičkové intenzity	20

4.3 Stanovení ročního průměru denních intenzit.....	21
4.4 Stanovení výhledové intenzity.....	27
5. NÁVRHY NOVÝCH VARIANT.....	30
5.1 Varianta I – ekonomické řešení.....	30
5.1.1 Návrhové parametry varianty I.....	33
5.1.2 Vodorovné dopravní značení.....	34
5.1.3 Svislé dopravní značení.....	35
5.1.4 Ověření vlečných křivek.....	36
5.1.5 Propočet nákladů.....	37
5.2 Varianta II – okružní křižovatka se dvěma spojovacími větvemi.....	37
5.2.1 Návrhové parametry varianty II.....	39
5.2.2 Vodorovné dopravní značení.....	40
5.2.3 Svislé dopravní značení.....	41
5.2.4 Ověření vlečných křivek.....	42
5.2.5 Propočet nákladů.....	42
5.3 Varianta III – turbo-okružní křižovatka.....	43
5.3.1 Návrhové parametry varianty III.....	44
5.3.2 Vodorovné dopravní značení.....	45
5.3.3 Svislé dopravní značení.....	46
5.3.4 Ověření vlečných křivek.....	47

5.3.5 Propočet nákladů.....	47
6. VYHODNOCENÍ VARIANT.....	48
6.1 Kritéria hodnocení.....	48
6.2 Celkové vyhodnocení.....	48
7. VÍTĚZNÁ VARIANTA.....	50
7.1 Skladba vozovky.....	50
7.2 Rozhledové poměry.....	51
7.3 Zábor pozemků.....	53
ZÁVĚR.....	55
Seznam použitých zdrojů a literatury.....	57
Seznam grafů.....	58
Seznam tabulek.....	59
Seznam obrázků.....	60
Seznam příloh.....	61

ÚVOD

Obsahem diplomové práce je variantní návrh úpravy křižovatky ul. Hlavní tř. (silnice II/648) a ul. Slezská (silnice II/477) ve Frýdku-Místku. Jedná se o úrovnňovou stykovou křižovatku. V práci bude proveden vlastní dopravní průzkum, jeho vyhodnocení a analýza dopravní nehodovosti. Dále práce bude obsahovat tři různé varianty úpravy křižovatky, které by měly přispět ke zklidnění dopravy na vjezdu do města, zvýšení bezpečnosti silničního provozu a řešení pěší a cyklistické dopravy. Na základě provedeného multikriteriálního hodnocení bude vybrána varianta vítězná, s ohledem na technické, stavební a ekonomické hledisko. Výsledná varianta bude následně podrobněji rozpracována. Práce je vyhotovena v rozsahu odpovídajícím technické studii a dle pokynů vedoucího práce.

Jelikož se jedná o okrajovou část města, je velmi důležité dbát zásadám územního rozvoje a územního plánu města Frýdek-Místek, které se dané křižovatky týkají. Jedná se zejména o plán vybudovat přeložku silnice II/477 jižně od řešené křižovatky směrem k obci Staré Město u Frýdku-Místku, dále jako obchvat Starého Města u F-M. Za Starým Městem u F-M se přeložka vrací do původní trasy silnice II/477. Nová, čtvrtá větev křižovatky (plánovaná přeložka silnice II/477), bude mimo jiné obsluhovat plochy umístěné jižně od křižovatky, které jsou dle územního plánu města Frýdek-Místek určeny k výstavbě rodinných a bytových domů.

1. ÚDAJE O ÚZEMÍ

1.1 Identifikační údaje území

Kraj: 132 – Moravskoslezský

Okres: 3802 – Frýdek-Místek

Obec: 598003 - Frýdek-Místek

Pracoviště: 802 – Frýdek-Místek

Obec s rozšířenou působností: 8106 – Frýdek-Místek

Pověřený obecní úřad: 81061 – Frýdek-Místek



Obrázek 1 – Situace stavby [10]

1.2 Katastrální území

Řešená křižovatka se nachází na katastrálním území – Frýdek. Dle územního plánu je navržena výstavba nové silnice II. třídy (jako čtvrtá větev křižovatky) jižním směrem, kde bude pokračovat na katastrálním území – Staré Město u Frýdku-Místku.

Katastrální pracoviště	Kód k.ú.	Prac. č. k.ú.	Katastrální území	DKM[%]	KMD[%]	KM-D[%]
Frýdek-Místek	634956	20	Frýdek	100	0	0
Frýdek-Místek	754498	99	Staré Město u Frýdku-Místku	100	0	0

Tabulka 1 – Katastrální území [12]

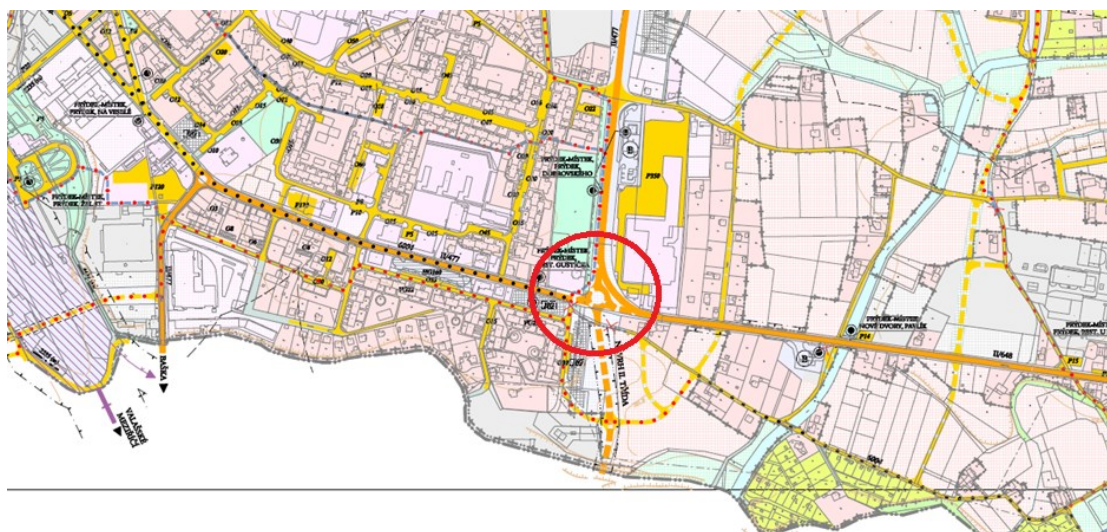
1.3 Územní plán

Územní plán města Frýdek-Místek zpracovalo – URBANISTICKÉ STŘEDISKO s.r.o., zodp. projektantem Ing.Arch. Helena Salvetová. Územní plán Frýdku-Místku byl vydaný Zastupitelstvem města Frýdku-Místku dne 8.12.2008 a nabyl účinnosti dne 1.1.2009. Územní plán prošel třemi změnami:

Změna č. 1 byla vydaná Zastupitelstvem města Frýdku-Místku dne 5. 12. 2011 s účinností ode dne 1. 1. 2012.

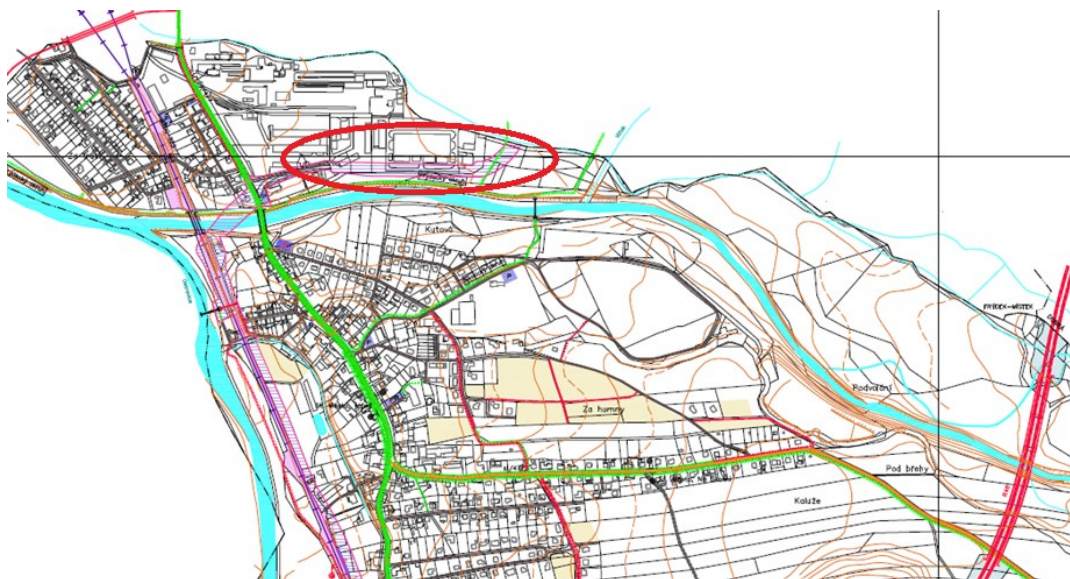
Změna č. 2 byla vydaná Zastupitelstvem města Frýdku-Místku dne 3. 9. 2012 s účinností ode dne 1. 10. 2012.

Změna č. 3 byla vydaná Zastupitelstvem města Frýdku-Místku dne 27. 3. 2015 s účinností ode dne 11. 4. 2015.



Obrázek 2 – Frýdek-Místek – územní plán (dopravní infrastruktura) [15]

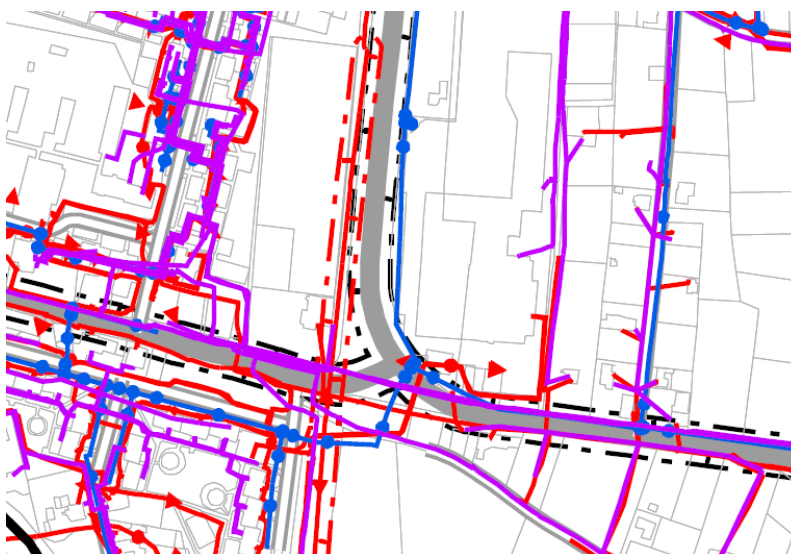
Územní plán obce Staré Město u Frýdku-Místku zpracoval ateliér ARCHPLAN OSTRAVA s.r.o., zodp. projektantem Ing. Arch. Miroslavem Hudákem, projektantem pro dopravní infrastrukturu Ing. Jiřím Datinským v roce 2015.



Obrázek 3 – Staré Město u F-M – územní plán (dopravní infrastruktura) [16]

Stavbou prochází jiné stavby technické infrastruktury. Jedná se o komunikační vedení (bez rozlišení), vodovodní řád (bez rozlišení), kabelové vedení elektrické sítě VN 1-35 kV, venkovní vedení elektrické sítě VN 1-35 kV a ochranné pásmo elektrického vedení a zařízení.

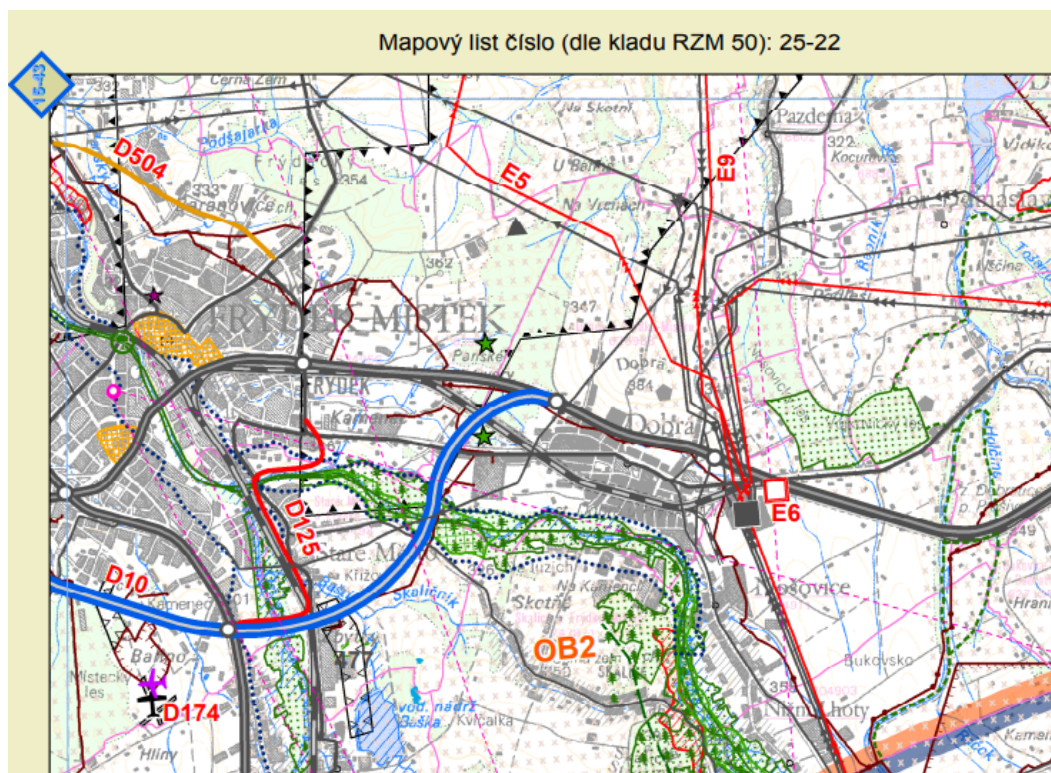
Stavba neprochází přes ÚSES (územní systém ekologické stability).



Obrázek 4 – Limity využití území, Frýdek-Místek [15]

1.4 Zásady územního rozvoje

Stavba přeložky silnice II/477 (plánovaná čtvrtá větev křižovatky) je zařazena na seznamu veřejně prospěšných staveb s označením D125. Zásady územního rozvoje byly zpracovány 22.12.2010 a nabyly platnosti 4.2.2011. V červnu 2017 vyšla aktualizace. Zpracovatelem zásad územního rozvoje Moravskoslezského kraje byl Atelier T-plan s.r.o. v prosinci 2010.



Obrázek 5 – Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje [17]

1.5 Oblast dle PÚR (politika územního rozvoje)

Řešené území leží v oblasti OB2-Metropolitní rozvojová oblast Ostrava.

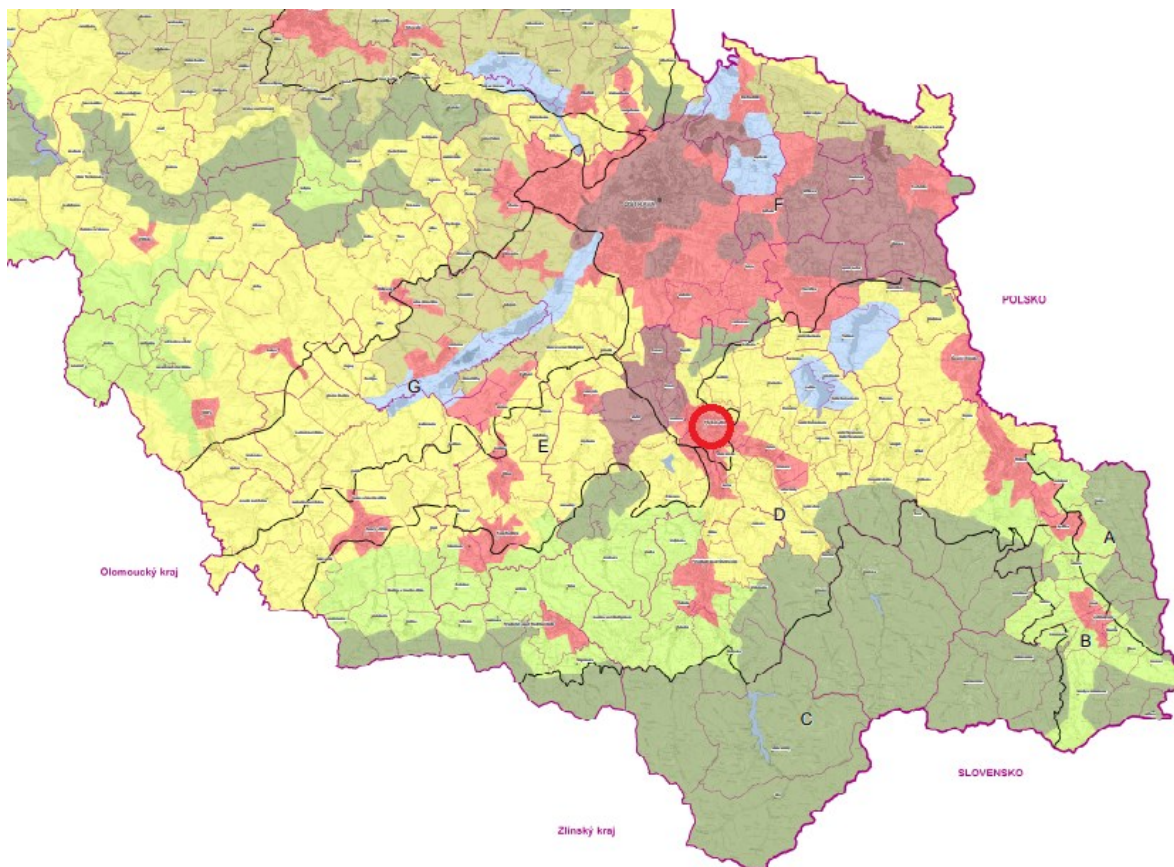
Důvody vymezení: Území ovlivněné rozvojem dynamikou krajského města Ostravy a mnohostranným působením husté sítě vedlejších center a urbanizovaného osídlení. Jedná se o velmi silnou koncentraci obyvatelstva a ekonomických činností, pro kterou je charakteristický dynamický rozvoj mezinárodní spolupráce se sousedícím polským regionem Horního Slezska; výrazným předpokladem rozvoje je v současnosti budované napojení na dálniční síť ČR a Polska, jakož i poloha na II. a III. tranzitním železničním koridoru.

Úkoly pro územní plánování: Pořídít územní studie řešící zejména vzájemné vazby veřejné infrastruktury. Zodpovídá: Moravskoslezský kraj

Řešené území neleží v žádné specifické oblasti (SOB).

1.6 Oblast dle ZÚR (zásady územního rozvoje)

Mnou řešené území je zařazeno do krajinné oblasti Ostravsko-Karvinsko.



Obrázek 6 – Krajinné oblasti [17]

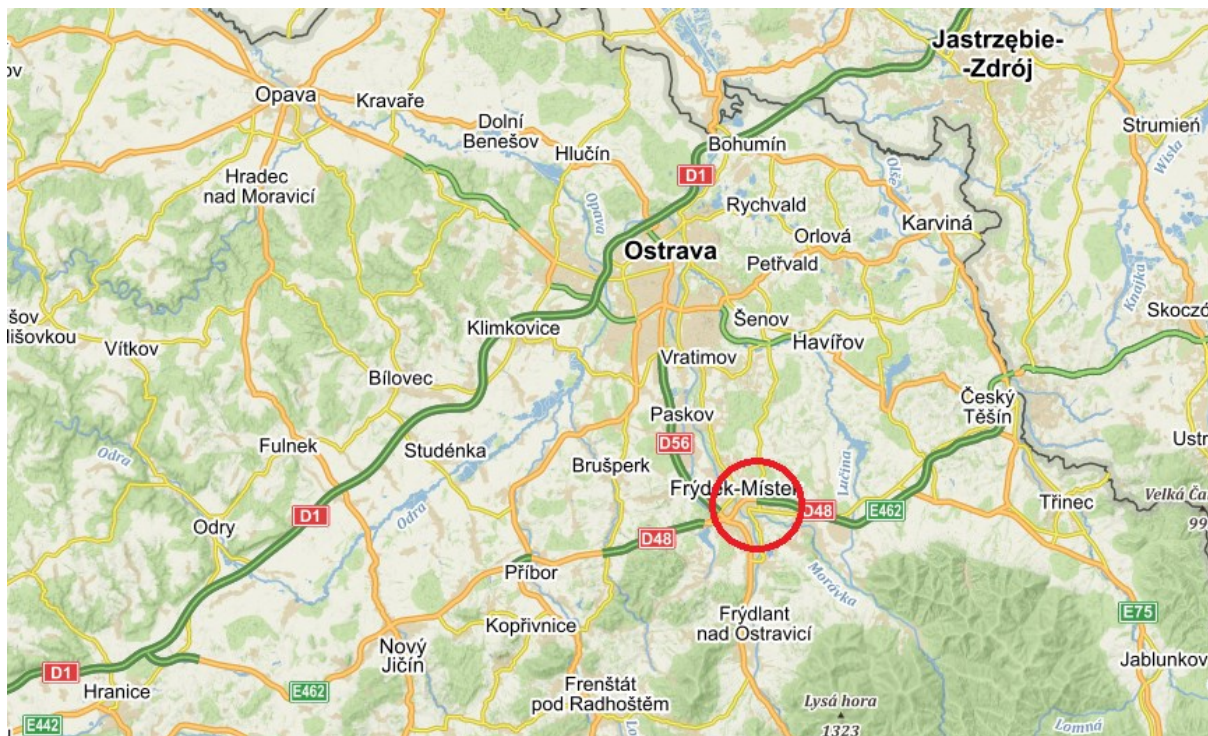
Řešená stavba není se zásadami územního rozvoje v rozporu.

2. STÁVAJÍCÍ STAV

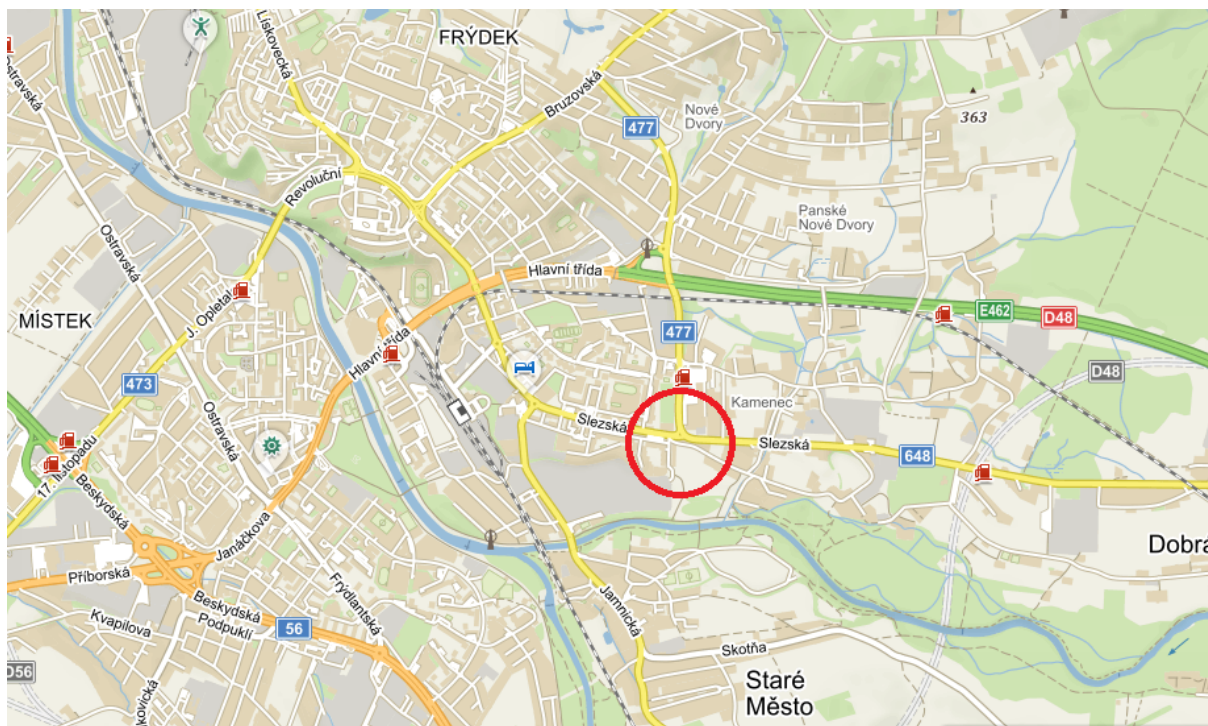
2.1 Popis lokality

Řešená křižovatka leží na okraji města Frýdek-Místek, v městské části Frýdek. Statutární město Frýdek-Místek je zároveň městem okresním, v rámci Moravskoslezského kraje. Frýdek-Místek leží přibližně 20 km jižně od Ostravy. Město Frýdek-Místek je propojeno s Ostravou dálnicí D56, která od městské části Místek pokračuje jako silnice I/56 přes město Frýdlant nad Ostravicí do Moravskoslezských Beskyd. Jihozápadním směrem od Frýdku-Místku vede dálnice D48, která je na nedostavěných úsecích vedena jako silnice I/48. Dálnice D48 se v Bělotině napojuje na Dálnici D1. Východním směrem vede z města dálnice D48 na města Třinec, Český Těšín a dále do Polska. Přes město je dálnice D48 jako silnice I/48. Průtah městem je velmi zatížený dopravou. Plánované zahájení stavby jižního obchvatu města je dle informací ŘSD stanoveno na prosinec roku 2017.

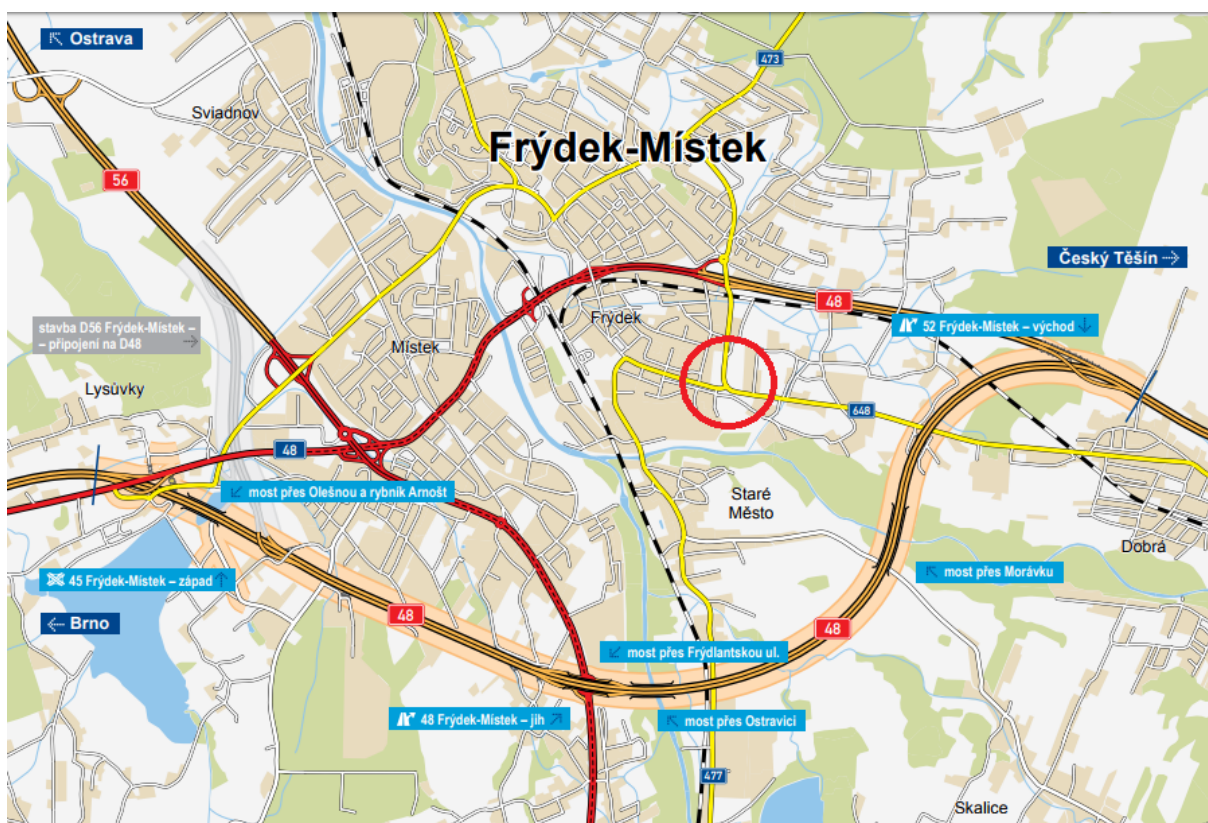
Jedná se o úrovňovou stykovou křižovatku silnic II/648 a II/477. Hlavní silnice vede jako silnice II/477 (ul. Hlavní třída) od dálnice D48 jižním směrem ke křižovatce, od které pokračuje jako silnice II/648 (ul. Slezská) východním směrem přes obec Dobrá na Český Těšín.



Obrázek 7 - Širší vztahy [10]



Obrázek 8 - Širší vztahy [10]



Obrázek 9 – Plánovaná stavba obchvatu města [11]

2.2. Popis stávající křižovatky

Jedná se o stykovou úroňovou křižovatku. Hlavní silnice II/477 je čtyřpruhová, směrově nerozdělená. Od křižovatky směrem na východ je hlavní silnice, jako silnice II/648, dvoupruhová. Hlavní silnice je z obou stran křižovatky opatřena svislým dopravním značením P02 - *Hlavní pozemní komunikace*, E2b - *Tvar křižovatky* a IP19 - *Řadící pruhy*. Na hlavní komunikaci se nenachází žádný přechod pro chodce.

Vedlejší silnice II/477 je dvoupruhová a směrově nerozdělená. Vedlejší silnice je označena svislým dopravním značením P03 - *Konec hlavní pozemní komunikace* a v místě křižovatky svislým dopravním značením P04 - *Dej přednost v jízdě*. Před křižovatkou je na vedlejší komunikaci osazeno svislé dopravní značení IP19 - *Řadící pruhy*.

Podél hlavní komunikace II/477 (ul. Hlavní třída) vede samostatný chodník pro pěší, který pokračuje podél vedlejší komunikace II/477 (ul. Slezská).

2.3. Problematika křižovatky

Křižovatka v současnosti neumožňuje plynulý provoz na všech svých větvích. Zejména na západní větvi, vedoucí ke křižovatce od centra města Frýdku-Místku, dochází v ranní a odpolední špičce k hromadění vozidel před křižovatkou. Doba zdržení není vysoká. Dalším problémem, který se v souvislosti s aktuálním uspořádáním křižovatky děje, je nedodržování bezpečných vzdáleností mezi vozidly a chybných úkonů řidičů při odbočování vlevo, jak na hlavní, tak na vedlejší komunikaci.

Mezi problémy křižovatky lze také zařadit absenci vjezdu/výjezdu na plánovanou čtvrtou větev křižovatky, směřující jižním směrem ke Starému Městu u Frýdku-Místku. V okolí křižovatky není vyřešena cyklistická doprava dle územního plánu města.

Křižovatka není vhodně vybavena, s ohledem na projíždění nákladních souprav, kdy řidiči těchto souprav musejí při průjezdu křižovatkou přejíždět vodorovné dopravní značení na více místech, čímž ovlivňují jízdu ostatních vozidel. V ojedinělých případech dochází také k přejíždění fyzických ostrůvků.

Stávající provedení křižovatky značně ovlivňuje plynulost jízd dopravních vozidel.



Obrázek 10 – Chodník pro pěší podél hlavní komunikace (ul. Hlavní třída)



Obrázek 11 – Křižovatka, ze směru od centra města



Obrázek 12 – Křižovatka, ze směru od Dobré, Třince



Obrázek 13 – Křižovatka, ze směru od dálnice D48



Obrázek 14 – Pohled na křižovatku



Obrázek 15 – Porušený dělící ostrůvek

2.4 Vlastnictví dotčených komunikací

Silnice II/477 a silnice II/648 jsou ve vlastnictví Moravskoslezského kraje, který je vlastníkem předmětných silnic. Výkonem vlastnických práv k silnicím II. a III. třídy je pověřena příspěvková organizace Správa silnic Moravskoslezského kraje, která samostatně připravuje a realizuje běžnou údržbu, opravy, či rekonstrukce krajských komunikací.

ÚZK Nahlížení do katastru nemovitostí

Parcela	Stavba	Jednotka	Právo stavby	Řízení	Mapa	LV	Kat. území
---------	--------	----------	--------------	--------	------	----	------------

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	6457/1
Obec:	Frýdek-Místek [598003]
Katastrální území:	Frýdek [634956]
Číslo LV:	563
Výměra [m ²]:	18841
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Způsob využití:	silnice
Druh pozemku:	ostatní plocha

[Sousední parcely](#)

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Moravskoslezský kraj, 28. října 2771/117, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	
Hospodaření se svěřeným majetkem kraje	Podíl
Správa silnic Moravskoslezského kraje, příspěvková organizace, Úprkova 795/1, Přívoz, 70200 Ostrava	



Obrázek 16 – Vlastnictví dotčených komunikací [12]

3. NEHODOVOST

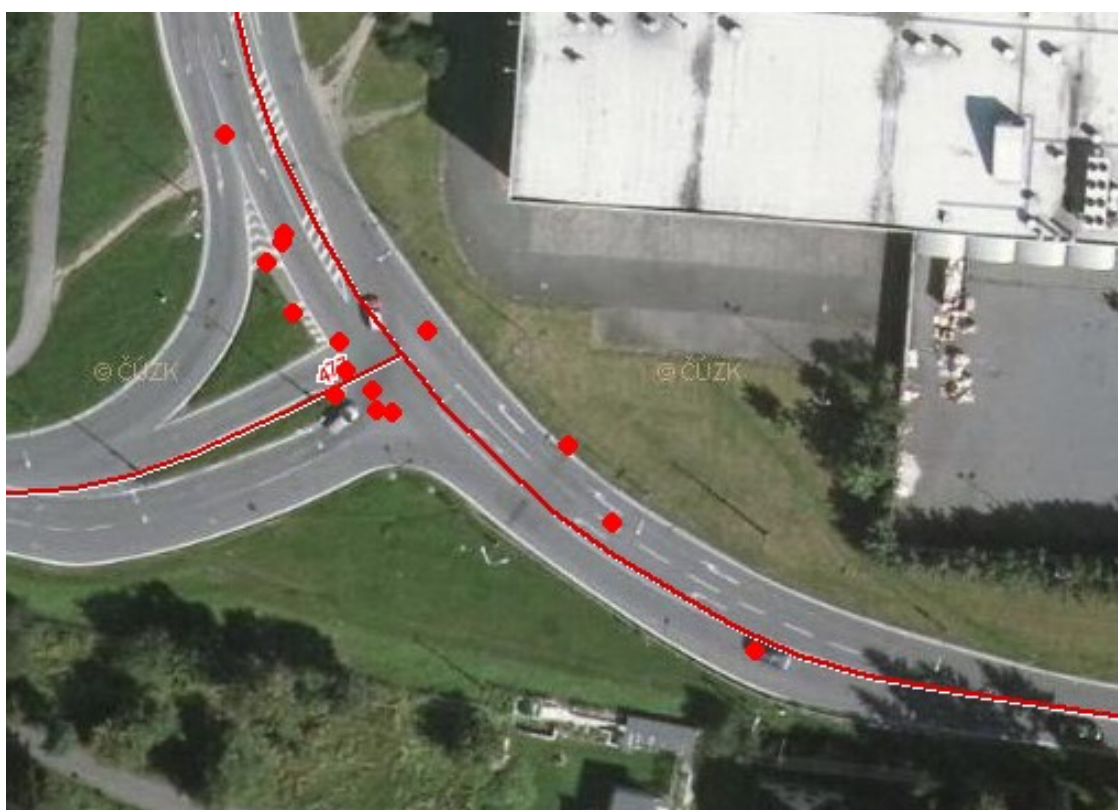
3.1 Analýza dopravní nehodovosti

Na dané křižovatce je evidováno MD ČR v období od 1.1.2008 do 31.12.2015 celkem 17 nehod, při kterých došlo kromě hmotných škod, také k lehkým zraněním u 14 osob a těžkému zranění u 1 osoby.

Počet dopravních nehod 2008-2015:

ROK	POČET NEHOD	LEHKÉ ZRANĚNÍ	TĚŽKÉ ZRANĚNÍ
2008	2		
2009	3	3	
2010	1		
2011	3	4	
2012	2	1	
2013	1	1	
2014	4	5	1
2015	1		
	17	14	1

Tabulka 2 – Příčiny dopravních nehod

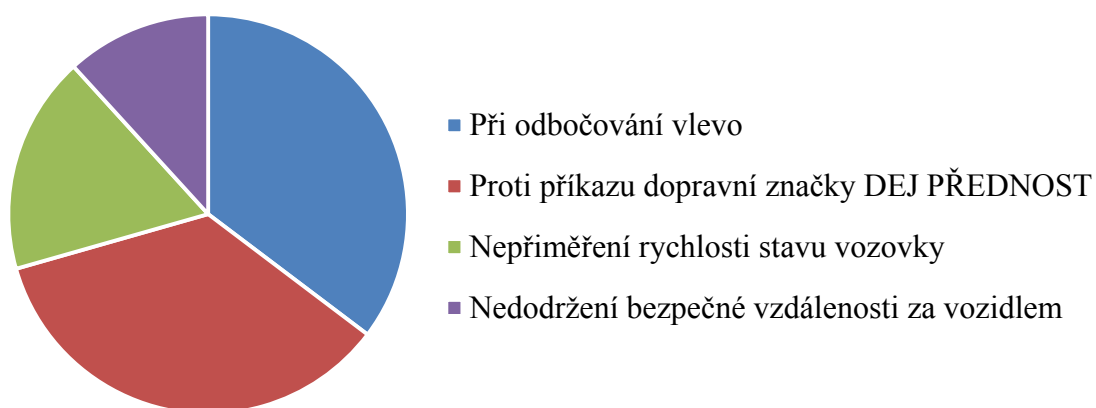


Obrázek 17 – Analýza dopravních nehod [13]

Příčiny dopravních nehod 2008-2015:

PŘÍČINA	POČET
Při odbočování vlevo	6
Proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	6
Nepřiměřená rychlost stavu vozovky	3
Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	2
	17

Tabulka 3 – Příčiny dopravních nehod



Graf 1 – Příčiny dopravních nehod

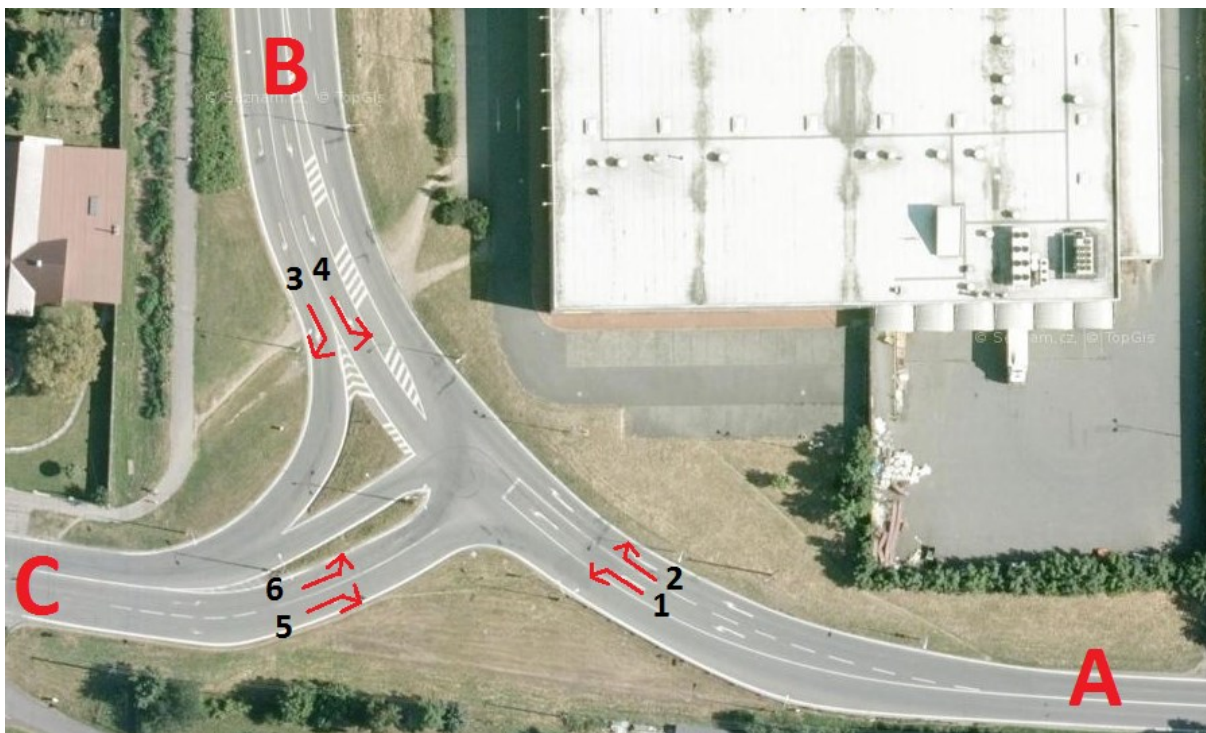
Z analýzy dopravní nehodovosti vyplývá, že většina dopravních nehod, které se na této křižovatce udály, měly 2 hlavní příčiny - při odbočování vlevo a nerespektování dopravního značení DEJ PŘEDNOST. Návrh nového řešení křižovatky by měl přispět ke zlepšení plynulosti provozu a bezpečnosti řidičů v prostoru křižovatky.

4. DOPRAVNÍ INTENZITA

4.1 Dopravní průzkum

Na křižovatce byl proveden osobní dopravní průzkum. Průzkum byl uskutečněn v běžném pracovním dnu (středa) 14.6.2017 a skládal se z ranního a odpoledního měření. Dle dat poskytnutých odborem dopravy magistrátu Frýdek-Místek, byla ranní špičková intenzita mezi 7:30 a 8:30, odpolední pak mezi 16:00 a 17:00. Z toho důvodu byl dopravní průzkum proveden tak, aby zahrnul předpokládanou špičkovou intenzitu. Ranní měření probíhalo 2 hodiny od 7:00 do 9:00, odpolední měření od 15:30 do 17:30. V den měření bylo počasí jasno, teplota vzduchu se pohybovala kolem 22°C. Na křižovatce ani v jejím okolí neprobíhaly žádné stavební práce, či jiné činnosti, které by mohly ovlivnit jakýmkoliv způsobem intenzitu dopravy v místě měření.

Vzhledem k vysoké dopravní intenzitě na křižovatce, prováděli dopravní průzkum, krom mé osoby, 2 asistenti. Průzkum byl tedy prováděn celkem třemi osobami, kdy každá osoba měla na starosti zaznamenat počty vozidel projíždějících křižovatkou z jednoho ramene křižovatky. Údaje o počtu vozidel byly zaznamenávány do předem připraveného formuláře standartní čárkovací metodou. Formulář byl rozdělen na jednotlivé směry, a také na patnáctiminutové intervaly. Vozidla byla rozdělena na osobní automobily, motocykly, nákladní automobily, autobusy a nákladní soupravy. Do formuláře byly zapisovány vozidla osobní, těžká a motocykly. Sčítání chodců nebylo předmětem průzkumu.



Obrázek 18 – Značení ramen a dopravních proudů [10]

Po dobu konání dopravního průzkumu, dopoledne od 7:00 do 9:00 a odpoledne od 15:30 do 17:30 panoval na křižovatce převážně plynulý provoz. Nejvyšší intenzita dopravy na vjezdu do křižovatky byla zaznamenána na rameni A, vedoucího od obce Dobrá, v dopoledním měření. V odpoledním měření byla intenzita dopravy na vjezdu do křižovatky lehce dominantní na rameni C. Celkově byla intenzita dopravy na vjezdech do křižovatky vyvážená, žádný směr nebyl vyloženě dominantní.

4.2 Určení špičkové intenzity

Pro stanovení hodinové špičkové intenzity byly stanoveny součty vozidel všech tří směrů křižovatky v 15 minutových intervalech. Vyšších hodnot dosahovaly hodinové intenzity naměřené v dopoledním měření. Hodinové intenzity odpoledního měření dosahovaly nižších hodnot. Tento výsledek se shodoval s daty magistrátu Frýdek-Místek, kdy odpolední hodinové intenzity byly také nižší, než-li ty dopolední. Ve srovnání s dopoledním měřením však odpolední hodinové intenzity od odpolední špičkové hodiny klesaly velmi pomalu. Nejvyšší hodinová intenzita křižovatky byla dle naměřených dat stanovena od 7:30 do 8:30.

Za špičkovou hodinu projelo křižovatkou celkem 1117 vozidel. Naměřená data ze špičkové hodiny jsou uvedeny v tabulce 4 – Špičková intenzita dopravy.

7:30 - 8:30								
Z	Do	Směr	OA	A	NA	NS	M	Celkem voz/h
A	B	1	205	0	13	1	8	227
	C	2	142	9	21	0	6	178
								405
B	C	3	92	3	17	3	3	118
	A	4	161	1	21	3	11	197
								315
C	A	5	151	3	24	2	5	185
	B	6	181	2	18	4	7	212
								397
Celkem veškerá vozidla								1117

Tabulka 4 - Špičková intenzita dopravy

4.3 Stanovení ročního průměru denních intenzit

Pomocí přepočtových koeficientů, které představují denní, týdenní a roční variace intenzit dopravy, se stanoví hodnoty pro odhad ročního průměru denních intenzit (dále RPDI). Výpočty RPDI byly provedeny pro druhy vozidel, které byly rozčleněny v dopravním průzkumu. Jedná se o osobní automobily, autobusy, nákladní vozidla, nákladní soupravy a motocykly. Pro stanovení RPDI bylo použito TP 189 – *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích* (II. vydání) [4]. Hodnota odhadu RPDI byla vypočtena pomocí vzorce:

$$RPDI_X = I_{m,X} \cdot k_{m,d,X} \cdot k_{d,t,X} \cdot k_{t,RPDI,X}, \quad (1)$$

Kde:

$I_{m,X}$ intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu [voz/doba průzkumu]

$k_{m,d,X}$	přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy) [-]
$k_{d,t,X}$	přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy (zohlednění denních variací intenzit dopravy) [-]
$k_{t,RPDI,X}$	přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy (zohlednění ročních variací intenzit dopravy) [-]

Naměřené intenzity jednotlivých druhů vozidel získaných během dopravního průzkumu byly sečteny a jsou uvedeny v tabulce č.5.

Součet vozidel za dobu průzkumu (7:00 - 9:00 a 15:30 - 17:30)				
Vozidlo	Rameno A	Rameno B	Rameno C	Celkem [voz/doba průzkumu]
OA	1180	890	1125	3195
A	33	14	25	72
NA	116	141	142	399
NS	2	23	20	45
M	40	32	34	106
				3817

Tabulka 5 – Součet jednotlivých druhů vozidel v době dopravního průzkumu

Z tabulky č.5 známe hodnoty $I_{m,X}$ pro jednotlivé druhy vozidel:

$$I_{m,O} = 3195 \text{ voz/doba průzkumu}$$

$$I_{m,A} = 72 \text{ voz/doba průzkumu}$$

$$I_{m,NA} = 399 \text{ voz/doba průzkumu}$$

$$I_{m,NS} = 45 \text{ voz/doba průzkumu}$$

$$I_{m,M} = 106 \text{ voz/doba průzkumu}$$

Pro jednotlivé druhy vozidel byly provedeny následující výpočty:

Pro osobní vozidla platí vztah:

$$RPDI_O = I_{m,O} \cdot k_{m,d,O} \cdot k_{d,t,O} \cdot k_{t,RPDI,O}$$

Přepočtové koeficienty $k_{m,d}$ byly určeny pomocí vztahu:

$$k_{m,d} = \frac{100\%}{\sum p_i d_i} \quad (2)$$

kde:

$\sum p_i d_i$ je součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [%]

Dle TP 189 [4] se tato křižovatka se svým charakterem provozu řadí do kategorie H – hospodářský. Komunikace je využívána převážně během pracovních dnů pro pravidelné cesty do zaměstnání a škol. O víkendech je provoz výrazně nižší. Průzkum byl proveden v měsíci červnu v dopoledních hodinách od 7:00 do 9:00 a v odpoledních hodinách od 15:30 do 17:30. Průzkum spadá do jarního období roku.

Komunikace / Hodiny	D	R	E	I	II-H	II-S	II-R-L	II-R-Z	M
Označení v grafu									
0-1	0,61	0,55	0,48	0,30	0,29	0,19	0,33	0,30	0,24
1-2	0,39	0,35	0,32	0,19	0,19	0,13	0,20	0,21	0,15
2-3	0,31	0,30	0,29	0,18	0,19	0,19	0,16	0,17	0,13
3-4	0,33	0,38	0,36	0,30	0,29	0,24	0,30	0,34	0,26
4-5	0,58	0,89	1,01	1,14	1,21	1,05	1,04	1,04	0,99
5-6	2,04	2,65	3,37	3,76	4,35	3,88	3,22	2,50	2,98
6-7	5,46	5,53	5,46	5,70	6,01	5,55	4,39	4,39	4,77
7-8	7,41	7,30	6,29	6,55	6,56	6,64	5,33	5,75	6,05
8-9	7,66	7,23	6,29	6,48	6,18	6,51	5,86	6,11	6,33
9-10	6,20	6,28	6,01	6,22	5,96	6,49	6,30	6,51	6,44
10-11	5,30	5,54	5,72	5,95	5,85	6,25	6,53	6,40	6,47
11-12	5,23	5,31	5,55	5,83	5,61	5,73	6,24	6,42	6,39
12-13	5,39	5,48	5,71	5,99	5,78	5,96	6,44	6,44	6,48
13-14	5,85	5,91	6,21	6,50	6,48	6,75	6,75	7,01	6,96
14-15	6,42	6,55	7,06	7,50	7,61	8,10	7,41	7,66	7,83
15-16	7,13	7,16	7,73	7,91	7,99	8,47	8,08	8,03	8,33
16-17	7,46	7,39	7,62	7,50	7,51	7,55	8,05	7,71	7,82
17-18	7,29	6,94	6,88	6,61	6,58	6,33	7,05	6,95	6,65
18-19	6,15	5,83	5,72	5,29	5,25	5,04	5,76	5,71	5,23
19-20	4,60	4,45	4,31	3,80	3,82	3,59	4,20	4,12	3,73
20-21	3,22	3,16	3,08	2,60	2,52	2,32	2,73	2,72	2,44
21-22	2,29	2,22	2,10	1,77	1,88	1,50	1,75	1,78	1,60
22-23	1,60	1,50	1,40	1,18	1,23	1,06	1,16	1,07	1,10
23-24	1,08	1,10	1,03	0,75	0,66	0,48	0,72	0,66	0,63

Tabulka 6 – Denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, osobní vozidla, jarní, příloha 2.1 [4]

Hodnoty denních variací intenzit dopravy v běžný pracovní den pro osobní vozidla, včetně interpolovaných hodnot pro odpolední hodnoty:

Pro 7:00 – 8:00	6,56 %
Pro 8:00 – 9:00	6,18 %
Pro 15:30 – 16:30	7,75 %
Pro 16:30 – 17:30	7,045 %

Výpočet $k_{m,d}$ dle vzorce (2):

$$k_{m,d,O} = \frac{100\%}{\sum p_i d^i} = \frac{100\%}{6,56\% + 6,18\% + 7,75\% + 7,045\%} = 3,632 \quad (2)$$

Přepočtové koeficienty $k_{d,t}$ pro dané druhy vozidel byly vypočteny pomocí vztahu:

$$k_{d,t} = \frac{100\%}{\sum p_i t^i} \quad (3)$$

kde:

$\sum p_i t^i$ je podíl denní variace intenzity daného dne i na týdenním průměru denních intenzit [%]

Charakter provozu	Období	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
D	Jarní	96,9	97,5	101,3	106,6	119,2	87,8	90,7
	Prázdninové	93,3	94,3	100,3	106,2	116,6	95,1	94,2
	Podzimní	96,2	98,3	101,5	105,6	119,1	88,9	90,4
	Zimní	99,2	102,0	104,7	107,3	119,8	84,8	82,2
R	Jarní	95,0	95,5	101,0	104,8	120,5	92,8	90,4
	Prázdninové	93,4	92,3	96,9	100,1	116,6	102,0	98,7
	Podzimní	96,1	96,6	101,0	104,4	119,9	90,5	91,5
	Zimní	96,3	97,0	100,6	105,6	117,4	97,0	86,1
E	Jarní	98,2	96,1	102,0	105,6	121,4	91,6	85,1
	Prázdninové	95,2	92,9	97,5	101,6	115,4	102,7	94,7
	Podzimní	98,4	96,0	100,4	104,3	119,9	92,8	88,2
	Zimní	103,0	100,4	103,8	106,9	118,5	89,6	77,8
I	Jarní	101,7	99,5	104,5	105,5	117,7	91,5	79,6
	Prázdninové	99,9	96,8	101,2	102,3	112,6	99,5	87,7
	Podzimní	102,9	99,7	103,5	104,6	117,2	90,6	81,5
	Zimní	106,4	102,5	106,8	106,8	118,3	85,8	73,4
II-H	Jarní	106,5	103,1	106,2	105,8	116,0	87,3	75,1
	Prázdninové	104,4	103,7	107,3	107,9	112,3	86,6	77,8
	Podzimní	106,6	104,0	106,6	107,9	116,6	85,1	73,2
	Zimní	111,1	105,8	109,9	110,0	117,4	79,4	66,4

Tabulka 7 – Týdenní variace intenzit dopravy, osobní vozidla, příloha 4.1 [4]

Týdenní variace intenzit dopravy pro osobní vozidla je vyznačena v tabulce 6. Průzkum proběhl v běžný pracovní den, dne 14.6.2017, ve středu. Charakter dopravního provozu je hospodářský.

Výpočet $k_{d,t}$ dle vzorce (3):

$$k_{d,t,O} = \frac{100\%}{\sum p_i^t} = \frac{100\%}{106,2\%} = 0,942 \quad (3)$$

Přepočtové koeficienty $k_{t,RPDI,X}$ pro jednotlivé druhy vozidel se určí pomocí vztahu:

$$k_{t,RPDI,O} = \frac{100\%}{\sum p_i^r}, \quad (4)$$

kde:

$\sum p_i^r$ je podíl denní variace intenzity daného měsíce i na ročním průměru denních intenzit [%]

Komunikace / Doba Označení v grafu	D	R	E	I	II-H, II-S	II-R-L	II-R-Z	M
Leden	79,1	85,0	81,7	86,3	86,6	72,2	104,7	90,4
Únor	80,4	89,9	88,0	89,6	91,5	80,0	109,9	94,4
Březen	97,9	93,3	92,6	95,4	100,7	88,2	103,9	103,4
Duben	101,7	100,4	100,3	102,9	102,0	96,6	86,2	104,7
Květen	105,4	103,3	101,7	103,5	108,8	105,6	84,2	105,6
Červen	108,4	107,7	105,3	104,3	109,5	125,5	107,3	100,6
Červenec	108,7	112,9	112,3	106,9	107,6	149,1	113,7	98,1
Srpen	111,4	115,7	112,3	108,8	106,0	142,3	115,3	95,9
Září	106,8	106,2	106,3	106,4	106,6	117,4	106,5	104,0
Říjen	110,6	101,2	102,2	103,5	99,8	89,1	100,7	103,6
Listopad	102,8	93,6	99,0	96,0	95,2	72,8	80,8	100,8
Prosinec	86,8	90,8	98,3	96,4	85,7	61,2	86,8	98,5

Tabulka 8 – Roční variace intenzit dopravy, osobní vozidla, příloha 5.1 [4]

Výpočet dle vzorce (4):

$$k_{t,RPDI,O} = \frac{100\%}{\sum p_i^r} = \frac{100\%}{109,5\%} = 0,913 \quad (4)$$

Výpočet ročního průměru denní intenzity pro osobní vozidla dle vzorce (1):

$$RPDI_{O} = I_{m,O} \cdot k_{m,d,O} \cdot k_{d,t,O} \cdot k_{t,RPDI,O} = 3195 \cdot 3,632 \cdot 0,942 \cdot 0,913 = 9980,18 \quad (1)$$

$$9980,18 \cong 9981 \text{ voz/den}$$

Výpočet RPDI pro autobusy dle vzorce (1):

$$RPDI_{,A} = I_{m,A} \cdot k_{m,d,A} \cdot k_{d,t,A} \cdot k_{t,RPDI,A} = 72 \cdot 3,871 \cdot 0,845 \cdot 0,895 = 210,78 \quad (1)$$

$$210,78 \cong 211 \text{ voz/den}$$

Výpočet RPDI pro nákladní vozidla dle vzorce (1):

$$RPDI_{,NA} = I_{m,NA} \cdot k_{m,d,NA} \cdot k_{d,t,NA} \cdot k_{t,RPDI,NA} = 399 \cdot 3,747 \cdot 0,807 \cdot 0,948 = 1143,77 \quad (1)$$

$$1143,77 \cong 1144 \text{ voz/den}$$

Výpočet RPDI pro nákladní soupravy dle vzorce (1):

$$RPDI_{,NS} = I_{m,NS} \cdot k_{m,d,NS} \cdot k_{d,t,NS} \cdot k_{t,RPDI,NS} = 45 \cdot 4,185 \cdot 0,786 \cdot 0,936 = 138,55 \quad (1)$$

$$138,55 \cong 139 \text{ voz/den}$$

Výpočet RPDI pro motocykly dle vzorce (1):

$$RPDI_{,M} = I_{m,M} \cdot k_{m,d,M} \cdot k_{d,t,M} \cdot k_{t,RPDI,M} = 106 \cdot 3,781 \cdot 1,059 \cdot 0,666 = 282,67 \quad (1)$$

$$282,67 \cong 283 \text{ voz/den}$$

Výsledná hodnota RPDI byla získána sečtením RPDI jednotlivých druhů vozidel dle následujícího vzorce (5):

$$RPDI = RPDI_{,O} + RPDI_{,A} + RPDI_{,NA} + RPDI_{,NS} + RPDI_{,M} = \quad (5)$$

$$9981 + 211 + 1144 + 139 + 283 = \mathbf{11758 \text{ voz/den}}$$

4.4 Stanovení výhledové intenzity

Výpočet výhledové intenzity byl proveden metodou jednotného součinitele růstu, dle *TP 225 – Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)* [5]. Pro stanovení výhledové intenzity bylo počítáno s realizací celého projektu v roce 2018, návrhové období je 20 let od realizace. Výhledový rok byl tedy stanoven pro rok 2038.

Výpočet výhledové intenzity byl proveden dle vzorce (6):

$$I_v = RPDI \cdot k_p, \quad (6)$$

kde:

$RPDI$ odhad ročního průměru denní intenzity dopravy [voz/den]

k_p koeficient prognózy intenzit dopravy [voz/doba průzkumu]

Výpočet koeficientu prognózy intenzit dopravy dle vztahu (7) :

$$k_p = \frac{k_v}{k_0}, \quad (7)$$

kde:

k_v koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok vozidel [-]

k_0 koeficient intenzit dopravy pro výchozí rok [-]

Jednotlivé druhy vozidel byly rozděleny na 2 skupiny. První skupina, lehká vozidla (dále jen LV), zahrnuje osobní automobily a motocykly. Druhá skupina, těžká vozidla (dále jen TV), zahrnuje autobusy, nákladní vozidla a nákladní soupravy. Hodnoty koeficientů k_v a k_0 se pro obě skupiny liší. Hodnoty koeficientů byly stanoveny dle TP 225 [5], přílohy 3. Koeficienty pro LV mají hodnoty k_v 1,49 a k_0 1,10. Koeficienty pro TV mají hodnotu k_v 1,8 a k_0 5,44.

Rok	Typ komunikace				Rok	Typ komunikace			
	D	R	I	II+III		D	R	I	II+III
2010	1,00	1,00	1,00	1,00	2030	1,76	1,75	1,51	1,46
2011	1,03	1,03	1,02	1,02	2031	1,79	1,78	1,53	1,47
2012	1,05	1,05	1,03	1,03	2032	1,82	1,81	1,55	1,49
2013	1,07	1,07	1,05	1,04	2033	1,85	1,84	1,56	1,51
2014	1,11	1,10	1,07	1,06	2034	1,88	1,86	1,58	1,52
2015	1,15	1,14	1,10	1,09	2035	1,90	1,89	1,60	1,54
2016	1,19	1,19	1,13	1,11	2036	1,93	1,92	1,62	1,56
2017	1,24	1,24	1,16	1,14	2037	1,96	1,94	1,64	1,57
2018	1,29	1,29	1,19	1,17	2038	1,98	1,97	1,66	1,59
2019	1,34	1,34	1,23	1,20	2039	2,01	2,00	1,67	1,60
2020	1,40	1,39	1,26	1,24	2040	2,04	2,02	1,69	1,62
2021	1,45	1,44	1,30	1,27	2041	2,06	2,05	1,71	1,63
2022	1,50	1,49	1,33	1,30	2042	2,09	2,07	1,72	1,65
2023	1,54	1,53	1,36	1,32	2043	2,11	2,09	1,74	1,66
2024	1,58	1,57	1,39	1,35	2044	2,13	2,12	1,76	1,68
2025	1,61	1,61	1,41	1,37	2045	2,16	2,14	1,77	1,69
2026	1,64	1,63	1,43	1,38	2046	2,18	2,16	1,79	1,70
2027	1,67	1,66	1,45	1,40	2047	2,20	2,18	1,80	1,72
2028	1,70	1,69	1,47	1,42	2048	2,22	2,20	1,81	1,73
2029	1,73	1,72	1,49	1,44	2049	2,24	2,23	1,83	1,74
					2050	2,26	2,25	1,84	1,75

Tabulka 9 – Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro skupinu lehkých vozidel – LV, příloha 1 [5]

Rok	Typ komunikace				Rok	Typ komunikace			
	D	R	I	II+III		D	R	I	II+III
2010	1,00	1,00	1,00	1,00	2030	1,28	1,21	1,12	1,04
2011	1,01	1,01	1,01	1,00	2031	1,29	1,23	1,12	1,04
2012	1,02	1,02	1,01	1,00	2032	1,31	1,24	1,13	1,04
2013	1,03	1,03	1,01	1,00	2033	1,32	1,25	1,13	1,05
2014	1,05	1,04	1,02	1,01	2034	1,34	1,26	1,14	1,05
2015	1,06	1,04	1,02	1,01	2035	1,35	1,27	1,15	1,05
2016	1,07	1,05	1,03	1,01	2036	1,37	1,28	1,15	1,05
2017	1,08	1,06	1,04	1,01	2037	1,38	1,29	1,16	1,05
2018	1,10	1,08	1,04	1,01	2038	1,39	1,30	1,16	1,05
2019	1,11	1,09	1,05	1,02	2039	1,40	1,31	1,17	1,06
2020	1,13	1,10	1,05	1,02	2040	1,42	1,32	1,17	1,06
2021	1,14	1,11	1,06	1,02	2041	1,43	1,33	1,18	1,06
2022	1,16	1,12	1,07	1,02	2042	1,44	1,34	1,18	1,06
2023	1,17	1,13	1,07	1,02	2043	1,45	1,34	1,19	1,06
2024	1,19	1,14	1,08	1,03	2044	1,46	1,35	1,19	1,06
2025	1,20	1,15	1,08	1,03	2045	1,47	1,36	1,19	1,07
2026	1,22	1,17	1,09	1,03	2046	1,47	1,36	1,20	1,07
2027	1,23	1,18	1,10	1,03	2047	1,48	1,37	1,20	1,07
2028	1,25	1,19	1,10	1,03	2048	1,49	1,38	1,20	1,07
2029	1,26	1,20	1,11	1,04	2049	1,50	1,38	1,21	1,07
					2050	1,50	1,38	1,21	1,07

Tabulka 10 – Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro skupinu těžkých vozidel – TV, příloha 2 [5]

Výpočet koeficientu prognózy intenzity dopravy pro LV podle vzorce (7):

$$k_{p,LV} = \frac{k_v}{k_0} = \frac{1,59}{1,14} = 1,39 \quad (7)$$

Výpočet koeficientu prognózy intenzity dopravy pro TV podle vzorce (7):

$$k_{p,TV} = \frac{k_v}{k_0} = \frac{1,05}{1,01} = 1,04 \quad (7)$$

Výpočet výhledové intenzity dopravy pro LV podle vzorce (6):

$$I_{v,LV} = (RPDI_{,O} + RPDI_{,M}) \cdot k_{p,LV} = (9981 + 283) \cdot 1,39 = 14266,96 \cong 14267 \text{ voz/den} \quad (6)$$

Výpočet výhledové intenzity dopravy pro TV podle vzorce (6):

$$\begin{aligned} I_{v,TV} &= (RPDI_{,A} + RPDI_{,NA} + RPDI_{,NS}) \cdot k_{p,TV} = (211 + 1144 + 139) \cdot 1,04 = 1553,76 \quad (6) \\ &= 1553,76 \cong 1554 \text{ voz/den} \end{aligned}$$

Výpočet výhledové intenzity dopravy pro všechny vozidla podle vzorce (8):

$$I_v = I_{v,LV} + I_{v,TV} = 14267 + 1554 = \mathbf{15821 \text{ voz/den}} \quad (8)$$

Výpočtem bylo zjištěno, že výhledová intenzita pro rok 2038 bude 15821 voz/den.

5. NÁVRHY NOVÝCH VARIANT

Dohromady byly vypracovány tři různé varianty. Pro jejich vypracování byly použity české technické normy ČSN 73 6102 – *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích* [1], ČSN 73 6101 – *Projektování silnic a dálnic* [2] a ČSN 73 6110 – *Projektování místních komunikací* [3]. Dále byly použity technické podmínky TP 133 – *Zásady pro vodorovné značení na pozemních komunikacích* [6] a TP 135 – *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích* [7]. Při návrhu jednotlivých variant byl také použit program AutoTURN 8 při posuzování průjezdnosti směrodatným vozidlem. Kapacitní posouzení navržených variant nebylo potřeba provést, jelikož výhledová intenzita nepřekročila hranici 18 000 voz/den.

Jednotlivé varianty:

- Varianta I – ekonomické řešení
- Varianta II – okružní křižovatka se dvěma spojovacími větvemi
- Varianta III – turbo-okružní křižovatka

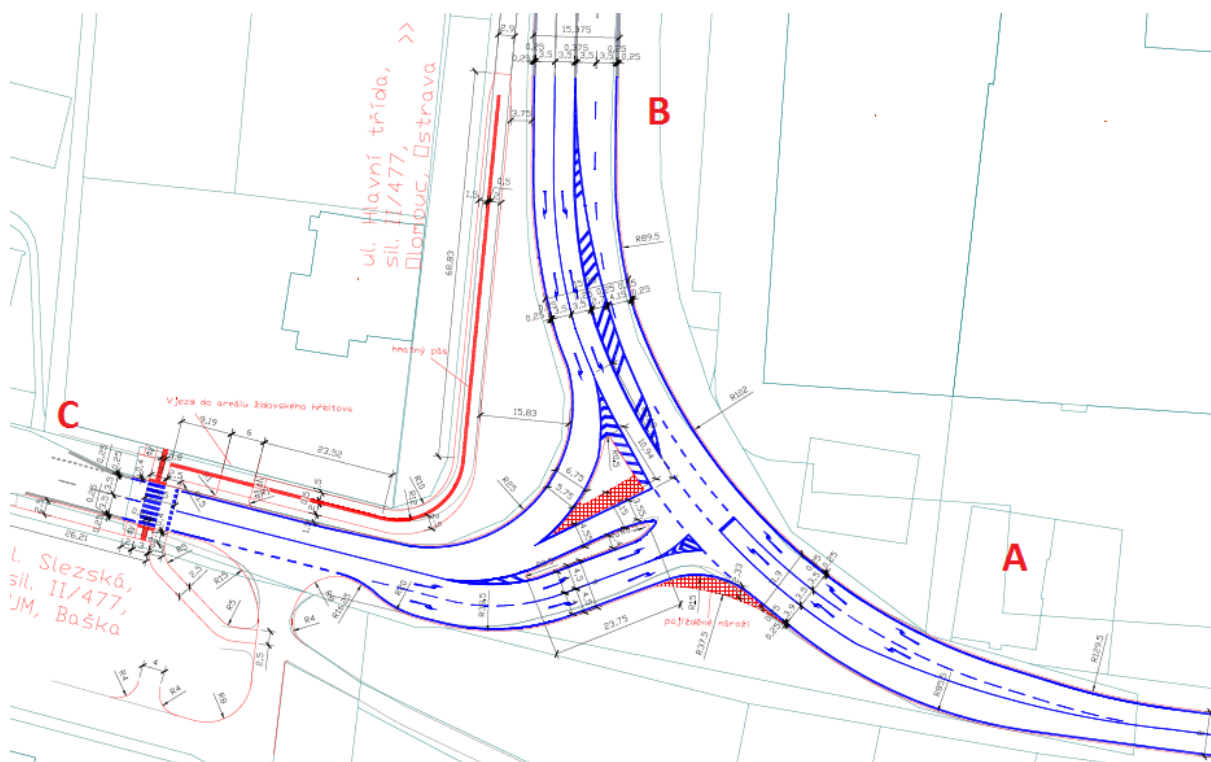
5.1. Varianta I – ekonomické řešení

Prvním návrhem je varianta I, která se minimálně podílí na stavebních a provozních úpravách stávajícího stavu křižovatky. Varianta I se vyznačuje nízkými finančními náklady na její realizaci. Základní úpravou je rozšíření dvou vjezdových pruhů na vedlejší komunikaci. Rozšíření pruhů umožní snazší průjezd nákladních souprav křižovatkou, kdy nejsou nuceni přejíždět vodorovné dopravní značení. Ve variantě I je navrženo vedení cyklistické dopravy, v souběhu s chodníkem podél hlavní komunikace (ul. Hlavní třída) a následně její převedení přes vedlejší komunikaci (ul. Slezská) přechodem pro cyklisty, kde je cyklostezka ukončena a navazuje na místní komunikace, po kterých jsou vedeny cyklotrasy. V místě přechodu pro cyklisty je navržen také přechod pro chodce, který lépe propojí obě strany frýdeckého sídliště Slezská.

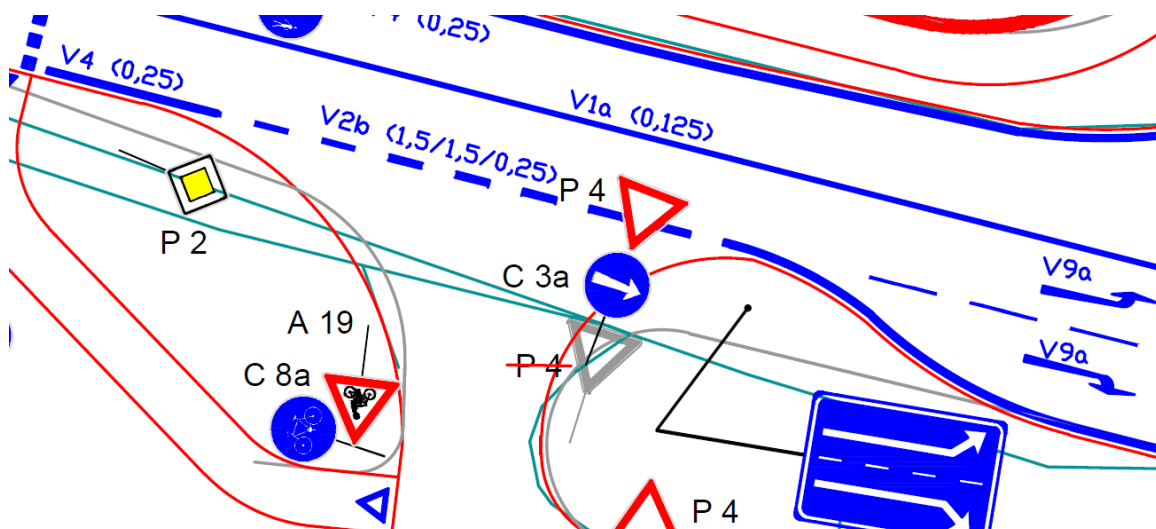
Úpravou prošly také dva dělicí ostrůvky v křižovatce, kdy došlo k jejich zkrácení pro lepší průjezd nákladních souprav.

Pro zajištění bezpečného provozu na vedlejší komunikaci mezi navrženým přechodem pro chodce a křižovatkou, je usměrněn výjezd (obr. č. 20) z ulice Lipová na tuto komunikaci směrem vpravo ke křižovatce. Vjezd do této ulice je možný pouze ze směru od centra města. Dle územního plánu bude tento vjezd/výjezd v budoucnu, po zprovoznění plánované přeložky silnice II/477, zcela zrušen. Územní plán počítá s vybudováním úrovně křižovatky na přeložce II/477, ze které bude umožněn přístup do ul. Lipová z jižního směru. Alternativní trasy vedoucí do ul. Lipová jsou zobrazeny na obr. 21 a obr. 22.

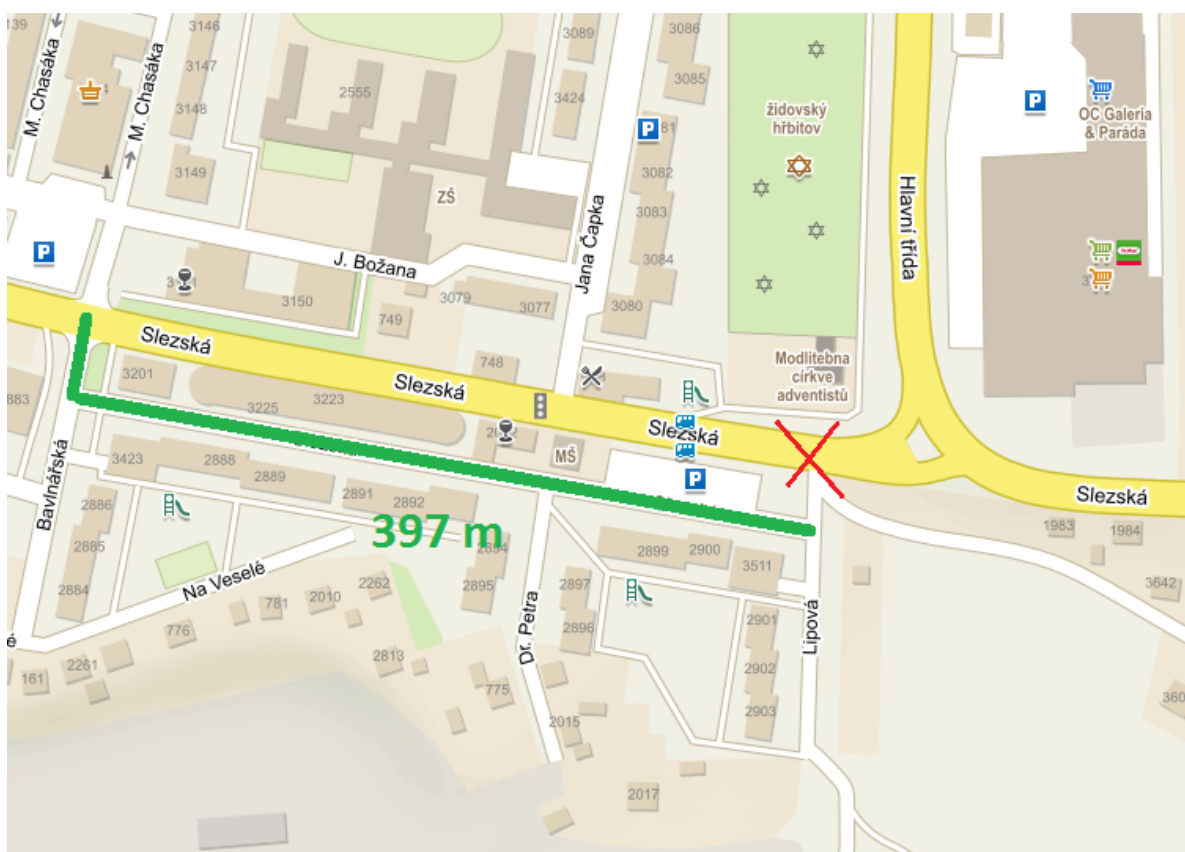
V ekonomické variantě není řešeno napojení na plánovanou přeložku silnice II/477, vedoucím jižním směrem jako čtvrtá větev křižovatky.



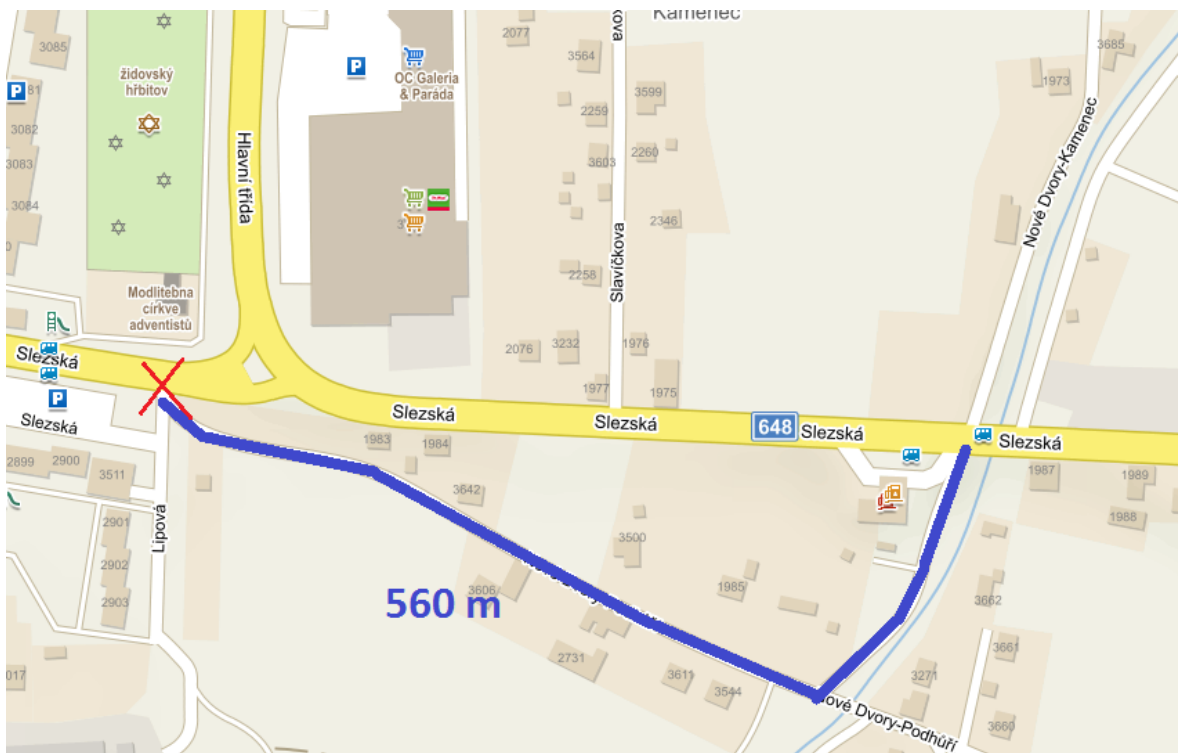
Obrázek 19 – Varianta I



Obrázek 20 – Výjezd z ulice Lipová



Obrázek 21 – Alternativní trasa A [10]



Obrázek 22 – Alternativní trasa B [10]

5.1.1 Návrhové parametry varianty I

Stavební úpravou prošla vozovka na větvi C (směr ke křižovatce), kdy došlo k jejímu rozšíření na vjezdových pruzích do křižovatky. Nově navržené vjezdové pruhy na větvi C mají shodně šířku 4 m, prostor mezi obrubami má šířku 9 m. Mezi větvemi C a A je navržen oblouk o poloměru 15 m, toto nároží je také opatřeno pojížděnou plochou o poloměru 37,5 m. Pojížděná plocha ze žulových kostek je také použita na středovém ostrůvku křižovatky, který byl zkrácen o 3 m. Nově je šířka mezi obrubami na větvi C (směr od křižovatky) 7,15 m, z nichž 3 m, je šířka pásu ze žulových kostek. Střední dělicí ostrůvek na větvi C, který rozděluje protisměrné jízdní pruhy byl zkrácen o 2 m na délku 23,75 m. Na obou ostrůvcích křižovatky, došlo k zaoblení ostrých rohů pomocí oblouků o poloměru 0,5 m. Šířka pruhů na větvi C zůstala zachována 3,5 m, prostor mezi obrubami má 8 m.

Stavební uspořádání na větvi A zůstalo zachováno. Šířka pruhů na větvi A je 3,5 m, odbočovací pruh na větev C má rovněž šířku 3,5 m. Větev A pod poloměrem oblouku

129,5 m přechází ve větev B. Šířka jízdního pruhu na větvi A (směr od křižovatky) je 3,9 m, od kružnicového oblouku o poloměru 85,5 m pokračuje v šíři 3,5 m.

Větev B je čtyřpruhová, směrově nerozdělená, šířka každého pruhu je 3,5 m. Ve variantě I zůstalo stavební uspořádání zachováno. Šířka mezi obrubami je 15,375 m. Větev B je ve směru na větev C propojena spojovací větví o poloměru 25 m a šířce mezi obrubami 6,75 m.

Podél větve B je v odstupe minimálně 3,75 m veden chodník spolu s cyklostezkou. Cyklostezka je vedena blíže pozemní komunikaci a má šířku 2 m, následuje bezpečnostní odstup 0,5 m a chodník pro pěší o šířce 1,5 m. Celkem má tedy pás šířku 4 m a je veden v linii původního chodníku. Mezi větvemi B a C je pás zaoblen obloukem o poloměru 10 m u chodníku, 12 m u cyklostezky. Cyklostezka je v oblouku rozšířena na 2,5 m. Na větvi C je umístěn přechod pro chodce a přechod pro cyklisty. Přechod pro chodce má šířku 3 m, přechod pro cyklisty 2,5 m. Na jižní straně větve C je pak chodník o šířce 2,5 m veden podél komunikace a napojuje se na stávající chodník o téže šířce. Cyklostezka je vedena jihovýchodním směrem o šířce 2,5 m, kde je ukončena kolmým vyústěním, v místě původního vjezdu na parkovací plochu, na místní komunikaci, ul. Lipová. Na parkovací plochu je nově navržen vjezd z místní komunikace, ul. Slezská. Tato ulice má stejný název jako ulice, větev C. Výjezd z ulice Lipová na větev C je prodloužen pomocí oblouku o poloměru 8 m. Vjezd z větve C do ul. Lipová je zaoblen obloukem o poloměru 15 m.

5.1.2 Vodorovné dopravní značení

Návrh vodorovného dopravního značení byl proveden dle TP 133 – *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích* [6]. Pro tento návrh byly použity následující vodorovné dopravní značení, tabulka 5.

OZNAČENÍ	NÁZEV	ROZMĚR [m]
V1a	Podélná čára souvislá	0,125
V1b	Podélná čára souvislá	0,125/0,125
V2a	Podélná čára přerušovaná	3,0/6,0/0,125
V2b	Podélná čára přerušovaná	1,5/1,5/0,25
V2b	Podélná čára přerušovaná	3,0/1,5/0,125
V4	Vodící čára	0,25
V13a	Šikmé rovnoběžné čáry	0,5/1,0
V13a	Šikmé rovnoběžné čáry	0,5/0,5
V7	Přechod pro chodce	
V8	Přechod pro cyklisty	
V9a	Směrové šipky	

Tabulka 11 – Použité vodorovné dopravní značení, varianta I

5.1.3 Svislé dopravní značení

Svislé značení vychází z TP 65 – *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích* [8]. Kvůli šířkovým úpravám mezi větvemi C a A, došlo k posunu některých svislých dopravních značení. Výjezd z ul. Lipová na větev C je nově doplněn o značení C3a – *Příkázaný směr jízdy zde vpravo*. Ulice Lipová je z obou stran v místě vyústění cyklostezky opatřena značením A19 – *Cyklisté*. Přechod pro chodce a přechod pro cyklisty je na větvi C označen v obou směrech svislým dopravním značením IP6 – *Přechod pro chodce* a IP7 – *Přechod pro cyklisty*. Samostatná cyklostezka je označena značením C8a – *Stezka pro cyklisty*, chodník pro pěší značením C7a – *Stezka pro pěší* a pás pro chodce a cyklisty z obou stranách značením C10a – *Stezka pro chodce a cyklisty*. Přehled použitého svislého dopravního značení, tabulka 12.

OZNAČENÍ	NÁZEV	ZAŘAZENÍ	POČET
A10	Světelné signály	Výstražné dopravní značky	1
A19	Cyklisté	Výstražné dopravní značky	2
B20a-30	Nejvyšší povolená rychlost	Zákazové dopravní značky	1
B24a	Zákaz odbočování vpravo	Zákazové dopravní značky	1
B13	Zákaz vjezdu voz., jejichž hm, která překračuje vyznačenou mez	Zákazové dopravní značky	1
C3a	Příkazový směr jízdy zde vpravo	Příkazové dopravní značky	1
C4a	Příkazový směr objíždění vpravo	Příkazové dopravní značky	2
C4c	Příkazový směr objíždění vpravo a vlevo	Příkazové dopravní značky	1
C7a	Stezka pro chodce	Příkazové dopravní značky	2
C8a	Stezka pro cyklisty	Příkazové dopravní značky	2
C10a	Stezka pro chodce a cyklisty	Příkazové dopravní značky	2
C10b	Konec stezky pro chodce a cyklisty	Příkazové dopravní značky	1
E3a	Vzdálenost	Dodatkové	1
E12	Text	Dodatkové	2
E5	Celková hmotnost	Dodatkové	1
E2b	Tvar křižovatky	Dodatkové	3
IS3b	Směrová tabule	Informativní směrové	1
IS3d	Směrová tabule	Informativní směrové	2
IP19	Řadící pruhy	Informativní provozní	3
IP18a	Zvýšení počtu jízdních pruhů	Informativní provozní	1
IP6	Přechod pro chodce	Informativní provozní	2
IP7	Přechod pro cyklisty	Informativní provozní	2
IJ7	Čerpací stanice	Informativní jiné	1
P2	Hlavní pozemní komunikace	Značky upravující přednost	4
P3	Konec hlavní pozemní komunikace	Značky upravující přednost	1
P4	Dej přednost v jízdě	Značky upravující přednost	3
Z3	Vodící tabule	Dopravní zařízení	3

Tabulka 12 – Použité svislé dopravní značení, varianta II

5.1.4 Ověření vlečných křivek

Ověření vlečných křivek bylo provedeno v programu AutoTURN 8, na průjezd vybraného směrodatného vozidla o délce 16,5 m rychlostí 20 km/h všemi směry křižovatky.

5.1.5 Propočet nákladů

Propočet nákladů pro variantu I byl vypočten pomocí hodnot průměrných cen dopravní a technické infrastruktury v obci UUR [14]. Hodnoty byly aktualizovány v roce 2017. Celkové náklady na realizaci varianty I byly vyčísleny na 3 258 106,50 Kč vč. DPH. V propočtu nejsou započteny přeložky inženýrských sítí.

Č. POL.	POLOŽKA	M.J.	VÝMĚRA	CENA/MJ	CENA BEZ DPH
1	Odstranění asfaltu vozovky >200m2	m2	550	695,00	382 250,00
2	Odstranění asfaltu chodníku >200m2	m2	466	745,00	347 170,00
3	Odstranění křovin do 1000m2	m2	200	63,60	12 720,00
4	Chodník	m2	338	884,00	298 792,00
5	Cyklistická stezka	m2	321	1 154,00	370 434,00
6	Betonový obrubník š. 4-5 cm	bm	349	182,00	63 518,00
7	Obrubník 100/15/25	bm	113,5	426,00	48 351,00
8	Vozovka-silnice II. A III.tř.,místní kom.	m2	560	1 488,00	833 280,00
9	Zpevněné plochy z dlaž. kostek drobných	m2	64,5	670,00	43 215,00
10	Založení trávníku <1000m2	m ²	278	90,00	25 020,00
11	Dopravní značení svislé	ks	47	1 100,00	51 700,00
12	Dopravní značení vodorovné	m ²	277	600,00	166 200,00
13	Sloup uliční do 12 m výšky-ocelový	ks	0	54 610,00	0,00
14	Provizorní dopravní značení	sada	1	50 000,00	50 000,00
					2 692 650,00

Tabulka 13 – Propočet finančních nákladů, varianta I

Celková cena stavby bez DPH	2 692 650,00 Kč
DPH (21%)	565 456,50 Kč
Cena stavby vč. DPH	3 258 106,50 Kč

5.2 Varianta II – okružní křižovatka se dvěma spojovacími větvemi

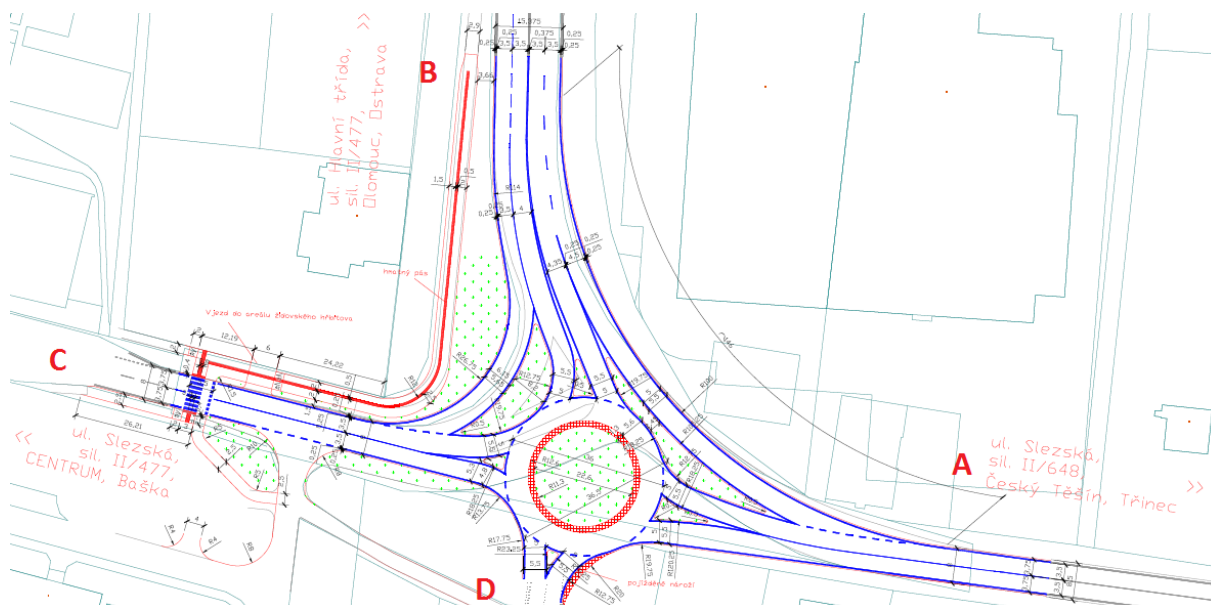
Tento návrh představuje křižovatku okružní se dvěma spojovacími větvemi, kdy bylo využito současného počtu čtyř pruhů na větví B. Důležitým prvkem v této variantě je navržení napojení na plánovanou přeložku silnice II/477 jižním směrem. Komunikace na paprsku A byla stavebně upravena tak, aby vjezd na okružní křižovatku směřoval do středu jejího středového ostrova. Mezi paprsky A a B je umístěna spojovací větev, která kopíruje původní linii hlavního směru této křižovatky.

Paprsek B vychází z původního čtyřpruhového uspořádání, kdy levý jízdní pruh je naveden jako vjezd na JOK, zatímco pravý jízdní pruh přechází v druhou spojovací větev této křižovatky směrem k paprsku C. Výjezd z okružní křižovatky na paprsek B, při styku se spojovací větví od paprsku A, pokračuje jako levý jízdní pruh, jízdní pruh spojovací větve přechází v pravý jízdní pruh. Tímto je docíleno optimálního řešení, kdy není potřeba navrhovat zvyšování/snižování jízdních pruhů na paprsku B v návaznosti na stávající čtyřpruhovou komunikaci.

Paprsek C je veden v přímém směru, převážně po původní trase tak, aby vjezd na JOK byl nasměrován co nejbližší do jejího středu. Mezi paprsky B a C se nachází spojovací větev, která odlehčí intenzitě dopravy na okružní křižovatce.

Z jižní strany je na JOK navržen pouze vjezd a výjezd, čímž je křižovatka připravena navázat na plánovanou přeložku silnice II/477 tímto směrem.

Řešení pěší a cyklistické dopravy je ve variantě II řešeno stejným způsobem jako v variantě I. Usměrnění dopravy na vjezdu/výjezdu do/z ul. Lipová na paprsek C, je řešeno stejným způsobem jako v variantě I, totéž platí pro alternativní trasy pro vjezd do této lokality ze směru paprsku A, při výjezdu z ul. Lipová, ve směru do centra lze využít otočení na JOK.



Obrázek 23 – Varianta II

5.2.1 Návrhové parametry varianty II

Stavební úpravou prošel celý prostor křižovatky, kdy byla změněna z křižovatky stykové na křižovatku okružní se dvěma spojovacími větvemi. Do JOK je krom tří paprsků A, B a C nově situován vjezd a výjezd budoucího paprsku D.

Rozměry jednotlivých parametrů JOK:

Vnější průměr okružní křižovatky	36 m
Středový ostrůvek	22,6 m
Vnitřní průměr středového ostrůvku	25,2 m
Šířka jízdního pásu	5,1 m
Šířka prstence	1,3 m

Paprsek A má šířku vjezdu jízdního pruhu do JOK 4,5 m a poloměr 13 m. Výjezd z JOK na paprsek A má šířku jízdního pruhu 4,5 m a poloměr 20 m. Vjezd i výjezd je oddělen směrovacím ostrůvkem, jehož hrany jsou zaobleny poloměrem 0,5 m a jeho plocha je zatravněna. Všechny vjezdy i výjezdy JOK lemují vodící proužky o šířce 0,25 m vzdálené od obruby 0,25 m. Šířka jízdních pruhů na paprsku A je 3,5 m a navazuje na stávající komunikaci. Šířka jízdního pruhu na spojovací větví mezi paprsky A a B je 4,5 m, mezi obrubami je vzdálenost 5,5 m, umožňující objíždění odstaveného vozidla. Spojovací větev je vedena v oblouku o poloměru 100 m. Celková délka oblouku činí 146 m.

Paprsek B vychází ze stávající čtyřpruhové směrově nerozdělené komunikace s šířkou jízdních pruhů 3,5 m a šířkou mezi obrubami 15,375 m. Výjezd z JOK na paprsek B, je veden pod poloměrem oblouku 20 m, šířka jízdního pruhu je 4,5 m. Vjezd na JOK má rovněž šířku jízdního pruhu 4,5 m a poloměr oblouku 13 m. Mezi vjezdovou a výjezdovou větví je navržen směrovací ostrůvek. Spojovací větev mezi paprsky B a C je vedena v oblouku o poloměru 27 m, kdy šířka jízdního pruhu je rozšířena z 3,5 m na 5,15 m, šířka mezi obrubami je 6,15 m.

Výjezd na paprsek C je navržen pod poloměrem oblouku 20 m a šířce jízdního pruhu 4,5 m. Vjezd na JOK ze směru paprsku C má poloměr oblouku 14 m a šířku jízdního pruhu 4,5 m. Paprsek C navazuje na stávající komunikaci se šířkou jízdních pruhů 3,5 m. Vjezd z paprsku C do ul. Lipová je veden v oblouku o poloměru 10 m, výjezd pak s poloměrem 8 m.

Nový vjezd na parkovací plochu je stejně jako ve variantě I přemístěn z ul. Lipová do, na ni kolmé, ul. Slezská.

Poloměr vjezdu budoucího paprsku D je 13 m, šířka jízdního pruhu 4,5 m. Toto nároží je také pro lepší průjezd nákladních souprav ve směru na paprsek A, opatřeno pojížděným nárožím. Výjezd JOK na paprsek D má šířku 4,5 m a poloměr oblouku 18 m.

Stavební návrh pěší a cyklistické dopravy je totožný s návrhem ve variantě I, včetně přechodu pro chodce a přechodu pro cyklisty.

5.2.2 Vodorovné dopravní značení

Návrh vodorovného dopravního značení byl proveden dle TP 133 – *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích* [6]. Celková plocha vodorovného značení je 256 m². Pro tento návrh byly použity následující vodorovné dopravní značení, tabulka 14.

OZNAČENÍ	NÁZEV	ROZMĚR [m]
V1a	Podélná čára souvislá	0,125
V1b	Podélná čára souvislá	0,125/0,125
V2a	Podélná čára přerušovaná	3,0/6,0/0,125
V2b	Podélná čára přerušovaná	1,5/1,5/0,25
V2b	Podélná čára přerušovaná	3,0/1,5/0,125
V4	Vodící čára	0,25
V13a	Šikmé rovnoběžné čáry	0,5/1,0
V7	Přechod pro chodce	
V8	Přechod pro cyklisty	
V9a	Směrové šipky	

Tabulka 14 – Použité vodorovné dopravní značení, varianta II

5.2.3 Svislé dopravní značení

Návrh svislého dopravního značení byl proveden dle TP 65 *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích* [8]. Stezky pro pěší a cyklisty jsou označeny totožně jako ve variantě I. Stejným způsobem jako ve variantě I je označen přechod pro chodce a přechod pro cyklisty. Každý vjezd na JOK je opatřen svislým dopravním značením C1 – *Kruhový objezd* a značením P4 – *Dej přednost v jízdě*. Na ul. Lipová je také použito dvou svislých výstražných značení A19 – *Cyklisté*. Spojovací větev mezi paprsky B a C nemá nově při styku s výjezdovou větví JOK přednost před vozidly vyjíždějících z JOK a je použito značení P4 – *Dej přednost v jízdě*. Na paprscích A, B a C je umístěno značení IS9b – *Návěst před křižovatkou*. Veškeré použité svislé dopravní značení, tabulka 15.

OZNAČENÍ	NÁZEV	ZAŘAZENÍ	POČET
A10	Světelné signály	Výstražné dopravní značky	1
A19	Cyklisté	Výstražné dopravní značky	2
B20a-30	Nejvyšší povolená rychlost	Zákazové dopravní značky	1
C1	Kruhový objezd	Příkazové dopravní značky	4
C3a	Příkazaný směr jízdy zde vpravo	Příkazové dopravní značky	1
C4a	Příkazaný směr objíždění vpravo	Příkazové dopravní značky	4
C4c	Příkazaný směr objíždění vpravo a vlevo	Příkazové dopravní značky	6
C7a	Stezka pro chodce	Příkazové dopravní značky	2
C8a	Stezka pro cyklisty	Příkazové dopravní značky	2
C10a	Stezka pro chodce a cyklisty	Příkazové dopravní značky	2
C10b	Konec stezky pro chodce a cyklisty	Příkazové dopravní značky	1
E2b	Tvar křižovatky	Dodatkové	1
IS3b	Směrová tabule	Informativní směrové	2
IS3d	Směrová tabule	Informativní směrové	2
IS9b	Návěst před křižovatkou	Informativní směrové	3
IP6	Přechod pro chodce	Informativní provozní	2
IP7	Přechod pro cyklisty	Informativní provozní	2
IP16	Uspořádání jízdních pruhů	Informativní provozní	1
IJ7	Čerpací stanice	Informativní jiné	1
P2	Hlavní pozemní komunikace	Značky upravující přednost	2
P3	Konec hlavní pozemní komunikace	Značky upravující přednost	1
P4	Dej přednost v jízdě	Značky upravující přednost	7

Tabulka 15 – Použité svislé dopravní značení, varianta II

5.2.4 Ověření vlečných křivek

Ověření vlečných křivek bylo provedeno v programu AutoTURN 8, na průjezd vybraného směrodatného vozidla o délce 16,5 m rychlostí 20 km/h všemi možnými směry.

5.2.5 Propočet nákladů

Propočet nákladů pro variantu II byl vypočten pomocí hodnot průměrných cen dopravní a technické infrastruktury v obci UUR [14]. Hodnoty byly aktualizovány v roce 2017. Předpokládané náklady na realizaci varianty II byly vyčísleny na 9 786 268,25 Kč vč. DPH. V propočtu nejsou započteny přeložky inženýrských sítí.

Č. POL.	POLOŽKA	M.J.	VÝMĚRA	CENA/MJ	CENA BEZ DPH
1	Odstranění asfaltu vozovky >200m2	m2	1951	695,00	1 355 945,00
2	Odstranění asfaltu chodníku >200m2	m2	466	745,00	347 170,00
3	Odstranění křovin do 1000m2	m2	200	63,60	12 720,00
4	Chodník	m2	338	884,00	298 792,00
5	Cyklistická stezka	m2	321	1 154,00	370 434,00
6	Betonový obrubník š. 4-5 cm	bm	349	182,00	63 518,00
7	Obrubník 100/15/25	bm	744	426,00	316 944,00
8	Vozovka-silnice II. A III.tř.,místní kom.	m2	3109	1 488,00	4 626 192,00
9	Zpevněné plochy z dlaž.kostek drobných	m2	114	670,00	76 380,00
10	Založení trávníku >1000m2	m2	1101	80,00	88 080,00
11	Dopravní značení svislé	ks	50	1 100,00	55 000,00
12	Dopravní značení vodorovné	m2	256	600,00	153 600,00
13	Sloup uliční do 12 m výšky-ocelový	ks	5	54 610,00	273 050,00
14	Provizorní dopravní značení	sada	1	50 000,00	50 000,00
					8 087 825,00

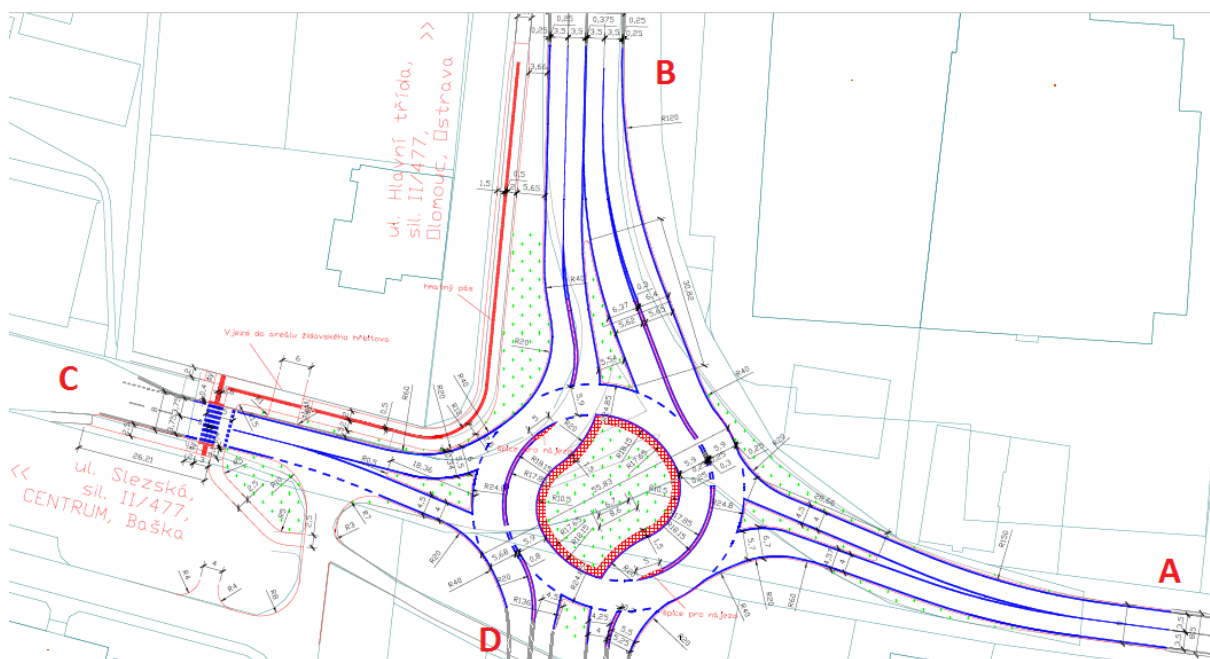
Tabulka 16 – Propočet finančních nákladů, varianta II

Celková cena stavby bez DPH	8 087 825,00 Kč
DPH (21%)	1 698 443,25 Kč
Cena stavby vč. DPH	9 786 268,25 Kč

5.3 Varianta III – turbo-okružní křižovatka

Tato varianta počítá s přestavbou stykové křižovatky na křižovatku turbo-okružní typu vejce. Vnější průměr TOK je 55,8 m a těsně spadá do kategorie malých TOK. Paprsky A a C mají shodně po jedné vjezdové a jedné výjezdové větvi. Na paprscích B a D jsou navrženy vždy dva vjezdové a dva výjezdové jízdní pruhy. Tato varianta je navržena tak, aby dokázala spolehlivě převést dominantní dopravu mezi paprsky B a D. Jedná se o variantu, která má ze všech tří návrhů největší stavební plochu a finanční nároky na její realizaci jsou v porovnání s variantami I a II nejvyšší. Předpokládaná kapacita křižovatky je dle TP 135 *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích* [7] 2700 voz/h.

Řešení pěší a cyklistické dopravy je totožné s řešením ve variantách I a II. Výjezd z ul. Lipová je opět usměrněn vpravo k TOK, kde však v této variantě není umožněn obrat na TOK zpět na paprsek C. Alternativní trasy vedoucí do/z ul. Lipová se shodují s trasami uvedených v popisu varianty I.



Obrázek 24 – Varianta III

5.3.1 Návrhové parametry varianty III

Tato TOK svým rozměrem spadá do kategorie malých TOK.

Rozměry jednotlivých parametrů:

Vnější průměr TOK	55,8 m
Vnitřní vozovka, vnitřní okraj	10,5 m
Vnitřní vozovka, vnější okraj	17,85 m
Vnější vozovka, vnitřní okraj	18,15 m
Vnější vozovka, vnější okraj	24,55 m
Šířka vnitřního jízdního pruhu	5,9 m
Šířka vnějšího jízdního pruhu	5,9 m
Vodící proužek	0,25 m
Fyzické oddělení jízdních pruhů	0,3 m
Poloměr zaoblení na vjezdu	20 m
Šířka prstence	1,5 m

Paprsek A vychází ze stávajícího stavu se šířkou jízdních pruhů 3,5 m a směrem k TOK vede mírným pravotočivým obloukem o poloměru 150 m. Vjezd na TOK z paprsku A má šířku jízdního pruhu 3,5 m a poloměr 20 m. Výjezd z TOK na paprsek A má šířku jízdního pruhu nejvýše 5,7 m. Tento výjezd je upraven pomocí vlečných křivek. Na paprsku A se nachází směrovací ostrůvek o délce 28,66 m, hrany jsou zaobleny o poloměru 0,5 m.

Paprsek B má dva vjezdové pruhy na TOK. Poloměr vjezdu s jízdními pruhy o šířce 3,5 m je 20 m. Šířka pravého jízdního pruhu na výjezdu je 5,65 m, šířka levého jízdního pruhu je 5,63 m. Mezi vjezdem a výjezdem je umístěn směrovací ostrůvek o délce 30,82 m a maximální šíře 5,54 m.

Šířka vjezdu na paprsku C je 3,5 m a má poloměr 20 m. Šířka výjezdu jízdního pruhu je 5 m, s poloměry na výjezdu 40; 20; 60 m. Mezi hranou obruby výjezdu a hranou obruby

cyklostezky je minimální vzdálenost 0,5 m. Mezi vjezdem a výjezdem je umístěn směrovací ostrůvek o délce 18,36 m.

Poloměr vjezdu na paprsku D je 20 m. Šířka pravého jízdního pruhu na vjezdu je 4,75 m, levého pak 3,5 m. Šířka levého jízdního pruhu výjezdu je 4,72 m, u pravého je šířka jízdního pruhu 5,68 m.

Stavební rozměry nové stezky pro pěší a pro cyklisty jsou totožné s variantou I, kde jsou blíže popsány. Vjezd do ul. Lipová z paprsku C má poloměr oblouku 10 m, výjezd z této ulice na paprsek C pak 7 m.

5.3.2 Vodorovné dopravní značení

Návrh vodorovného dopravního značení byl proveden dle TP 133 – *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích* [6]. Celková plocha vodorovného dopravního značení pro tuto variantu je 375 m². Pro tento návrh byly použity následující vodorovné dopravní značení, tabulka 17.

OZNAČENÍ	NÁZEV	ROZMĚR [m]
V1a	Podélná čára souvislá	0,125
V1b	Podélná čára souvislá	0,125/0,125
V2a	Podélná čára přerušovaná	3,0/6,0/0,125
V2b	Podélná čára přerušovaná	1,5/1,5/0,25
V2b	Podélná čára přerušovaná	3,0/1,5/0,125
V4	Vodící čára	0,25
V13a	Šikmé rovnoběžné čáry	0,5/1,0
V7	Přechod pro chodce	
V8	Přechod pro cyklisty	
V9a	Směrové šipky	

Tabulka 17 – Použité vodorovné dopravní značení, varianta III

5.3.3 Svislé dopravní značení

Návrh svislého dopravního značení byl proveden dle TP 65 *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích* [8]. Použité svislé dopravní značení, tabulka č. 18.

OZNAČENÍ	NÁZEV	ZAŘAZENÍ	POČET
A10	Světelné signály	Výstražné dopravní značky	1
A19	Cyklisté	Výstražné dopravní značky	2
B20a-30	Nejvyšší povolená rychlost	Zákazové dopravní značky	1
C1	Kruhový objezd	Příkazové dopravní značky	6
C3a	Příkazaný směr jízdy zde vpravo	Příkazové dopravní značky	1
C4a	Příkazaný směr objíždění vpravo	Příkazové dopravní značky	3
C4c	Příkazaný směr objíždění vpravo a vlevo	Příkazové dopravní značky	4
C7a	Stezka pro chodce	Příkazové dopravní značky	2
C8a	Stezka pro cyklisty	Příkazové dopravní značky	2
C10a	Stezka pro chodce a cyklisty	Příkazové dopravní značky	2
C10b	Konec stezky pro chodce a cyklisty	Příkazové dopravní značky	1
E2b	Tvar křižovatky	Dodatkové	1
IS3b	Směrová tabule	Informativní směrové	2
IS3d	Směrová tabule	Informativní směrové	2
IS9b	Návěst před křižovatkou	Informativní směrové	3
IP6	Přechod pro chodce	Informativní provozní	2
IP7	Přechod pro cyklisty	Informativní provozní	2
IP16	Uspořádání jízdních pruhů	Informativní provozní	1
IP19	Řadící pruhy	Informativní provozní	1
IJ7	Čerpací stanice	Informativní jiné	1
P2	Hlavní pozemní komunikace	Značky upravující přednost	2
P3	Konec hlavní pozemní komunikace	Značky upravující přednost	2
P4	Dej přednost v jízdě	Značky upravující přednost	8

Tabulka 18 – Použité svislé dopravní značení, varianta III

5.3.4 Ověření vlečných křivek

Ověření vlečných křivek bylo provedeno v programu AutoTURN 8, na průjezd vybraného směrodatného vozidla o délce 16,5 m rychlostí 20 km/h. Všechny prověřované úseky vyhověly.

5.3.5 Propočet nákladů

Propočet nákladů pro variantu III byl vypočten pomocí hodnot průměrných cen dopravní a technické infrastruktury v obci UUR [14]. Hodnoty byly aktualizovány v roce 2017. Předpokládané náklady na realizaci varianty III byly vyčísleny na 10 848 587,75 Kč vč. DPH. V propočtu nejsou započteny přeložky inženýrských sítí.

Č. POL.	POLOŽKA	M.J.	VÝMĚRA	CENA/MJ	CENA BEZ DPH
1	Odstranění asfaltu vozovky >200m ²	m ²	1951	695,00	1 355 945,00
2	Odstranění asfaltu chodníku >200m ²	m ²	466	745,00	347 170,00
3	Odstranění křovin do 1000m ²	m ²	200	63,60	12 720,00
4	Chodník	m ²	338	884,00	298 792,00
5	Cyklistická stezka	m ²	321	1 154,00	370 434,00
6	Betonový obrubník š. 4-5 cm	bm	349	182,00	63 518,00
7	Obrubník 100/15/25	bm	774	426,00	329 724,00
8	Vozovka-silnice II. A III.tř., místní kom.	m ²	3639	1 488,00	5 414 832,00
9	Zpevněné plochy z dlaž.kostek drobných	m ²	89	670,00	59 630,00
10	Založení trávníku >1000m ²	m ²	1402	80,00	112 160,00
11	Dopravní značení svislé	ks	52	1 100,00	57 200,00
12	Dopravní značení vodorovné	m ²	375	600,00	225 000,00
13	Sloup uliční do 12 m výšky-ocelový	ks	5	54 610,00	273 050,00
14	Provizorní dopravní značení	sada	1	50 000,00	50 000,00
					8 970 175,00

Tabulka 19 – Propočet finančních nákladů, varianta III

Celková cena stavby bez DPH	8 970 175,00 Kč
DPH (21%)	1 883 736,75 Kč
Cena stavby vč. DPH	10 853 911,75 Kč

6. VYHODNOCENÍ VARIANT

Pro stanovení vítězné varianty bylo použito multikriteriální hodnocení. Každému zvolenému kritériu byla přiřazena určitá váha na škále od 1 do 5, kdy 1 odpovídá nejmenší důležitosti a 5 důležitosti nejvyšší. Každé kritérium bylo ohodnoceno body 1 – 10 (1 – nejhorší, 10 – nejlepší). Udělené body pro každou variantu byly následně znásobeny s danou vahou kritéria.

6.1 Kritéria hodnocení

Mezi hodnotící kritéria byly zařazeny: bezpečnost provozu, cyklistická a pěší doprava, územní plán, finanční náklady, plocha stavebních úprav, plynulost provozu. Nejvyšší váha byla přiřazena finančním nákladům a respektování územního plánu města. Naopak nejmenší váha důležitosti byla přiřazena ploše stavebních úprav, neboť jsou všechny tři varianty navrženy na pozemcích, jejichž vlastníky jsou město Frýdek-Místek nebo Moravskoslezský kraj. Není proto nutné vykupovat pozemky dalších majitelů.

6.2 Celkové vyhodnocení

Kompletní vyhodnocení všech tří variant je obsaženo v tabulce 20.

KRITÉRIUM		VÁHA	BODY	HODNOCENÍ
VARIANTA I	Bezpečnost provozu	4	2	8
	Cyklistická/pěší doprava	4	8	32
	Územní plán	5	2	10
	Finanční náklady	5	8	40
	Plocha stavebních úprav	1	8	8
	Plynulost provozu	3	3	9
			SOUČET	107

VARIANTA II	Bezpečnost provozu	4	7	28
	Cyklistická/pěší doprava	4	8	32
	Územní plán	5	10	50
	Finanční náklady	5	3	15
	Plocha stavebních úprav	1	4	4
	Plynulost provozu	3	8	24
SOUČET				153

VARIANTA III	Bezpečnost provozu	4	7	28
	Cyklistická/pěší doprava	4	8	32
	Územní plán	5	10	50
	Finanční náklady	5	2	10
	Plocha stavebních úprav	1	1	1
	Plynulost provozu	3	8	24
SOUČET				145

Tabulka 20 – Bodové hodnocení variant

Z výsledků vychází, že nejvýhodnější variantou řešení je varianta II, která splní hodnotící kritéria nejlépe. S ohledem na výhledovou intenzitu dopravy na této křižovatce není nutné provádět nejnáročnější přestavbu na TOK, přestavba na JOK je v tomto případě plně dostačující.

Varianta I (ekonomická) byla ohodnocena celkem 107 body, varianta II (okružní křižovatka se dvěma spojovacími větvemi) dostala 153 bodů a varianta III (turbo-okružní křižovatka) obdržela 145 bodů. Vítěznou variantou se tedy stala varianta II.

7. VÍTĚZNÁ VARIANTA

Nejvýhodnější variantou pro přestavbu křižovatky silnic II/477 a II/648 byla vyhodnocena varianta II, která obdržela nejvyšší hodnocení.

7.1 Skladba vozovky

Skladba vozovky byla navržena dle TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací* [9]. Návrhová úroveň porušení vozovky je stanovena na D1, což odpovídá návrhové úrovni porušení vozovky pro silnice II. třídy. Třída dopravního zatížení byla stanovena dle provozu těžkých nákladních vozidel na III. Hodnota TNV_k je 950 voz/den. Podloží v řešené lokalitě je neznámé, proto byl zvolen typ PIII – nebezpečně namrzavé podloží. Vybranou skladbou vozovky se stala D1 – N3 – III – P3. Její minimální tloušťka činí 590 mm. Skladba vozovky je zobrazena na Obr. 20.

Návrhová úroveň porušení vozovky	Dopravní význam pozemní komunikace ČSN 73 6101, ČSN 73 6110	Očekávaná třída dopravního zatížení ČSN 73 6114 ¹⁾	Plocha s konstrukčními poruchami %
D0	Dálnice, rychlostní silnice, rychlostní místní komunikace, silnice I. třídy	S, I, II, III	< 1
D1	Silnice II. a III. třídy, sběrné místní komunikace, obslužné místní komunikace, odstavné a parkovací plochy	III, IV, V a VI	< 5
D2*	Obslužné místní komunikace, nemotoristické komunikace, odstavné a parkovací plochy	V, VI	< 25
	Dočasné komunikace, účelové komunikace	IV až VI	

Tabulka 21 – Návrhové úrovně porušení vozovky [9]

Třída dopravního zatížení	TNV_k ¹⁾
S ²⁾	> 7 500
I	3 501 - 7 500
II	1 501 - 3 500
III	501 - 1 500
IV	101 - 500
V	15 - 100
VI	< 15

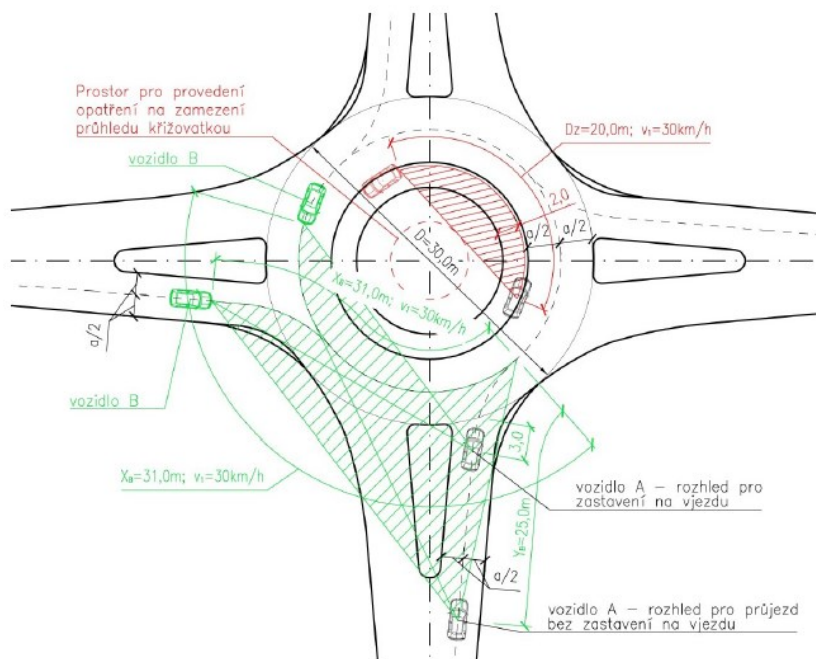
Tabulka 22 – Třídy dopravního zatížení [9]

D1-N-3		Podloží	P II	P III	
ACO, ACP, ŠD, MZ	100		40		ACO 11+
			60		ACL 16+
	200		90		ACP 22+
	300		150	200	▲ 100
	400		150		▼ 60
	500			200	MZ
					▼ 45
	Ha		190	190	
	Hv		490	590	

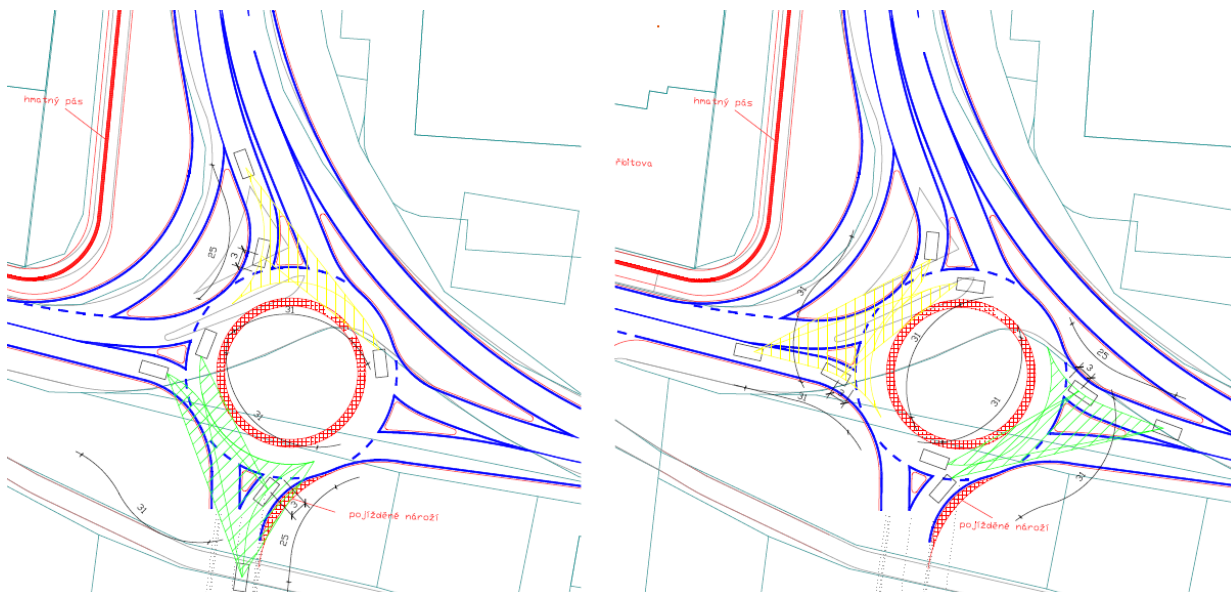
Obrázek 25 – Skladba vozovky [9]

7.2 Rozhledové poměry

Rozhledové poměry na okružní křižovatce byly ověřeny dle TP 135 *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*. Rozhledové poměry na přechodu pro chodce byly ověřeny na délku rozhledu pro zastavení dle ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací*. Délka rozhledu pro zastavení je 35 m.



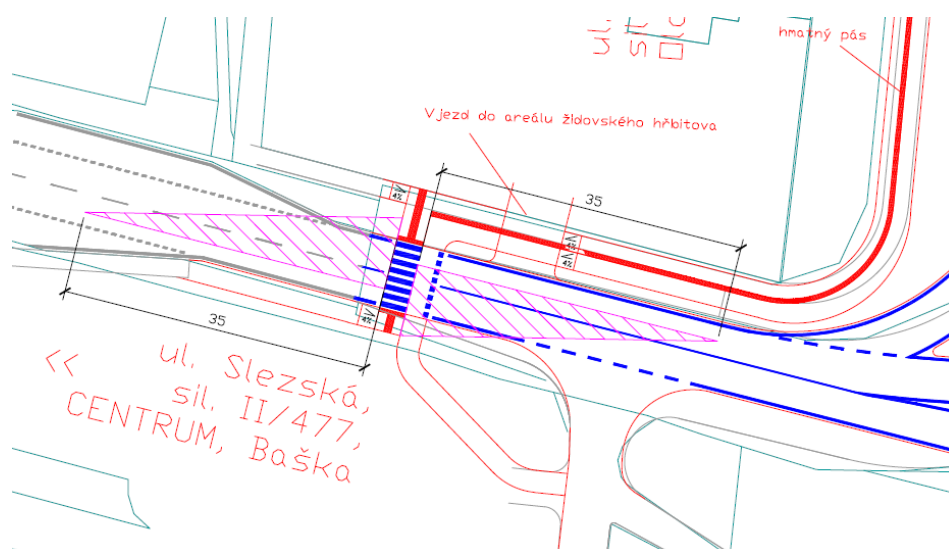
Obrázek 26 – Rozhledové poměry na okružní křižovatce [7]



Obrázek 27 – Rozhledové poměry na okružní křižovatce

Podélný sklon jízdního pásu v %		Dovolená rychlost v_n v km/h						
		80	70	60	50	40	30	20
klesání	≥ -9	—	—	—	35	25	20	11
	-8	—	—	50	35			
	-7	—	—	50	35			
	-6	100	70	50	35			
	-5	90	70	50	35			
	-4,5	90	70	50	35			
	-4	90	70	50	35			
	-3	90	65	50	35			
	-2	90	65	50	35			
	-1	90	65	45	35			
stoupání	0	90	65	45	35			
	1	80	65	45	35			
	2	80	65	45	35			
	3	80	60	45	35			
	4	80	60	45	35			
	4,5	80	60	45	35			
	5	80	60	45	30			
	6	80	60	45	30			
	7	—	—	45	30			
	8	—	—	45	30			
	≥ 9	—	—	—	30			

Tabulka 23 – Délka rozhledu pro zastavení [3]



Obrázek 28 – Rozhledové poměry na přechodu pro chodce

7.3 Zábor pozemků

Zábor pozemků je řešen ve výkrese č. 6.3. Ve výkrese jsou jednotlivé plochy spadající pod zábor očíslovány. V tabulce 24, zde pod textem, jsou blíže popsány. Celkem má dočasný zábor pro obec plochu 3733,57 m², trvalý zábor pro obec 791,47 m². Celková plocha trvalého záboru pro kraj je 4966,30 m².

číslo dle výkresu	parcelní číslo	Zábor pro obec [m ²]		Zábor pro kraj [m ²]	
		dočasný	trvalý	dočasný	trvalý
1	6457/10	615,56			
2	6457/10				111,83
3	6457/1				3 544,49
4	6457/1	21,85			
5	6457/9	594,19			
6	6457/9	86,47			
7	6457/9	286,54			

8	6457/9	127,46			
9	6457/9		118,74		
10	6457/9		54,07		
11	6457/9	11,86			
12	6457/9	22,11			
13	6457/9		38,18		
14	6658		3,99		
15	6658	9,29			
16	6457/9	19,48			
17	6457/9	7,98			
18	6457/9	12,38			
19	6457/9		37,68		
20	7603/2		10,03		
21	7603/14		47,94		
22	6457/1		14,14		
23	6457/1	38,22			
24	7603/14	24,77			
25	6802/1	106,42			
26	6802/1		62,61		
27	7603/14		4,44		
28	6802/31	3,70			
29	6802/126	4,08			
30	6802/31		376,54		
31	6802/1		23,11		
32	6457/1	116,78			
33	6457/1	35,79			
34	6661	620,56			
35	6802/126	127,47			
36	7603/1	33,52			
37	7603/1				209,40
38	6457/11				650,06
39	6661				309,00
40	6661	327,03			
41	7603/1	234,62			
42	6457/1	15,11			
43	7603/1				141,52
44	7603/1	103,55			
45	6457/1	126,78			
		3 733,57	791,47	0,00	4 966,30

Tabulka 24 – Tabulka záboru pozemků

ZÁVĚR

Obsahem této diplomové práce je návrh tří variant přestavby křižovatky na silnicích II/477 a II/648 ve Frýdku-Místku, městské části Frýdek. Cílem přestavby je zklidnění dopravy na vjezdu do města, zvýšení bezpečnosti silničního provozu a řešení pěší/cyklistické dopravy.

Před započítáním projektování nových návrhů byla provedena analýza současného stavu křižovatky a jejího okolí. Dále následovala analýza dopravní nehodovosti, při níž byl započat popis problematiky křižovatky v současném stavu. Z dat, získaných během osobního dopravního průzkumu, byly vypočteny špičková intenzita, denní intenzita dopravy a výhledová intenzita dopravy pro rok 2038. Také byly prostudovány dokumenty příslušných územních plánů a zásad územního rozvoje.

Celkem byly vypracovány tři návrhy. Varianta I je varianta ekonomická, kdy jsou navrženy pouze nezbytné stavební úpravy. Varianta I vychází maximálně ze současného stavu křižovatky. Varianta II je okružní křižovatka se dvěma spojovacími větvemi. Jedná se o optimální řešení s ohledem na vyváženém stavu intenzit dopravy na paprscích křižovatky. Žádný směr není v současné době dominantní, proto návrh okružní křižovatky zajistí plynulý vyvážený provoz. Ve variantě III je navržena křižovatka turbo-okružní. Svým rozměrem se jedná o malou turbo-okružní křižovátku typu vejce, kde je předpokládán dominantní směr mezi paprsky B a D, po zprovoznění plánované přeložky II/477 jižním směrem. Ve všech variantách je totožně řešena stezka pro pěší a cyklistická stezka, vycházející z územního plánu města Frýdek-Místek. Pro všechny varianty byl vypracován výkres stavebních úprav, výkres situace dopravního značení a výkres vlečných křivek. Pro všechny varianty byl také proveden propočet nákladů na jejich realizaci.

Následně byla na základě multikriteriálního hodnocení vybrána varianta vítězná, kterou se stala varianta II – okružní křižovatka se dvěma spojovacími větvemi. U této vítězné varianty byl navíc proveden návrh skladby vozovky a zábor pozemků.

Navržené varianty možné úpravy stávající křižovatky jsou v souladu s ÚP, nenachází se mimo plochy určených pro dopravní infrastrukturu. Práci lze použít jako podklad pro úpravu křižovatky silnice II/477 a II/648, která bude nezbytná pro napojení stávající křižovatky s plánovanou stavbou přeložky silnice II/477.

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat mému vedoucímu diplomové práce Ing. Janu Petřů Ph.D. za odborné vedení práce, užitečné rady a ochotu při konzultaci. Dále bych chtěl poděkovat vedoucímu odboru dopravy a silničního hospodářství Ing. Miroslavu Hronovskému za užitečné informace, které mi velmi pomohly při zpracování této práce.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

Seznam norem:

- [1] ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, ČNI, 2007
- [2] ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic, ČNI, 2004
- [3] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací, ČNI, 2006

Seznam technických podmínek:

- [4] TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, II. vydání, MD-OPK, 2012
- [5] TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, II. vydání, MD-OPK, 2012
- [6] TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, MD ČR, 2013
- [7] TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích, MD-OPK, 2017
- [8] TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, MD ČR, 2013
- [9] TP 170 - Dodatek Navrhování vozovek pozemních komunikací, MD–OSI, 2010

Internetové odkazy:

- [10] Mapy.cz. [online]. [cit. 2017-11-02]. Dostupné z <http://mapy.cz>
- [11] Ředitelství silnic a dálnic ČR. [online]. [cit. 2017-11-02]. Dostupné z <https://www.rsd.cz/wps/portal/>
- [12] Český úřad zeměměřický a katastrální. [online]. [cit. 2017-11-02]. Dostupné z <http://www.cuzk.cz/>
- [13] Údaje o dopravních nehodách. [online]. [cit. 2017-11-10]. Dostupné z [http://infobesi.dopravniinfo.cz/app/Main#?ext={%22xmin%22:-1259295,%22xmax%22:1259295,%22ymin%22:500000,%22ymax%22:500000,%22zoom%22:15,%22center%22:\[1259295,500000\]}&lang=cs](http://infobesi.dopravniinfo.cz/app/Main#?ext={%22xmin%22:-1259295,%22xmax%22:1259295,%22ymin%22:500000,%22ymax%22:500000,%22zoom%22:15,%22center%22:[1259295,500000]}&lang=cs)
- [14] Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury. [online]. [cit. 2017-11-20]. Dostupné z <http://www.uur.cz/default.asp?ID=899>
- [15] Statutární město Frýdek-Místek. [online]. [cit. 2017-11-02]. Dostupné z <http://www.frydek-mistek.cz/cz/o-meste/>
- [16] Obec Staré Město. [online]. [cit. 2017-11-02]. Dostupné z <https://www.stare-mesto.cz/>
- [17] Moravskoslezský kraj. [online]. [cit. 2017-11-05]. Dostupné z <https://www.msk.cz/>

Seznam grafů

graf 1

Příčiny dopravních nehod

Seznam tabulek

Tabulka 1	Katastrální území
Tabulka 2	Příčiny dopravních nehod
Tabulka 3	Příčiny dopravních nehod
Tabulka 4	Špičková intenzita dopravy
Tabulka 5	Součet jednotlivých druhů vozidel v době dopravního průzkumu
Tabulka 6	Denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, osobní vozidla, jarní, příloha 2.1
Tabulka 7	Týdenní variace intenzit dopravy, osobní vozidla, příloha 4.1
Tabulka 8	Roční variace intenzit dopravy, osobní vozidla, příloha 5.1
Tabulka 9	Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro skupinu lehkých vozidel – LV, příloha 1
Tabulka 10	Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro skupinu těžkých vozidel – TV, příloha 2
Tabulka 11	Použité vodorovné dopravní značení, varianta I
Tabulka 12	Použité svislé dopravní značení, varianta I
Tabulka 13	Propočet finančních nákladů, varianta I
Tabulka 14	Použité vodorovné dopravní značení, varianta II
Tabulka 15	Použité svislé dopravní značení, varianta II
Tabulka 16	Propočet finančních nákladů, varianta II
Tabulka 17	Použité vodorovné dopravní značení, varianta III
Tabulka 18	Použité svislé dopravní značení, varianta III
Tabulka 19	Propočet finančních nákladů, varianta III
Tabulka 20	Bodové hodnocení variant
Tabulka 21	Návrhové úrovně porušení vozovky
Tabulka 22	Třídy dopravního zatížení
Tabulka 23	Délka rozhledu pro zastavení
Tabulka 24	Tabulka záboru pozemků

Seznam obrázků

Obrázek 1	Situace stavby
Obrázek 2	Frýdek-Místek – územní plán (dopravní infrastruktura)
Obrázek 3	Staré Městu u F-M – územní plán (dopravní infrastruktura)
Obrázek 4	Limity využití území, Frýdek-Místek
Obrázek.5	Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje
Obrázek 6	Krajinné oblasti
Obrázek 7	Širší vztahy
Obrázek.8	Širší vztahy
Obrázek.9	Plánovaná stavba obchvatu města
Obrázek 10	Chodník pro pěší podél hlavní komunikace (ul. Hlavní třída)
Obrázek 11	Křižovatka, ze směru od centra města
Obrázek 12	Křižovatka, ze směru od Dobré, Třince
Obrázek 13	Křižovatka, ze směru od dálnice D48
Obrázek 14	Pohled na křižovatku
Obrázek 15	Porušený dělicí ostrůvek
Obrázek 16	Obrázek 16 – Vlastnictví dotčených komunikací
Obrázek 17	Analýza dopravních nehod
Obrázek 18	Značení ramen a dopravních proudů
Obrázek 19	Varianta I
Obrázek 20	Výjezd z ulice Lipová
Obrázek 21	Alternativní trasa A
Obrázek 22	Alternativní trasa B
Obrázek 23	Varianta II
Obrázek 24	Varianta III
Obrázek 25	Skladba vozovky
Obrázek 26	Rozhledové poměry na okružní křižovatce
Obrázek 27	Rozhledové poměry na okružní křižovatce
Obrázek 28	Rozhledové poměry na přechodu pro chodce

SEZNAM PŘÍLOH

1. Situace širších vztahů
2. Stávající stav
- 3.1 Varianta 1 – situace stavebních úprav
- 3.2 Varianta 1 – dopravní značení
- 3.3 Varianta 1 – vlečné křivky
- 4.1 Varianta 2 – situace stavebních úprav
- 4.2 Varianta 2 – dopravní značení
- 4.3 Varianta 2 – vlečné křivky
- 4.4 Varianta 2 – rozhledové poměry
- 5.1 Varianta 3 – situace stavebních úprav
- 5.2 Varianta 3 – dopravní značení
- 5.3 Varianta 3 – vlečné křivky
- 6.1 Varianta 2 – materiálové řešení
- 6.2 Varianta 2 - vzorový příčný řez
- 6.3 Varianta 2 – zábor pozemků